TRIAG

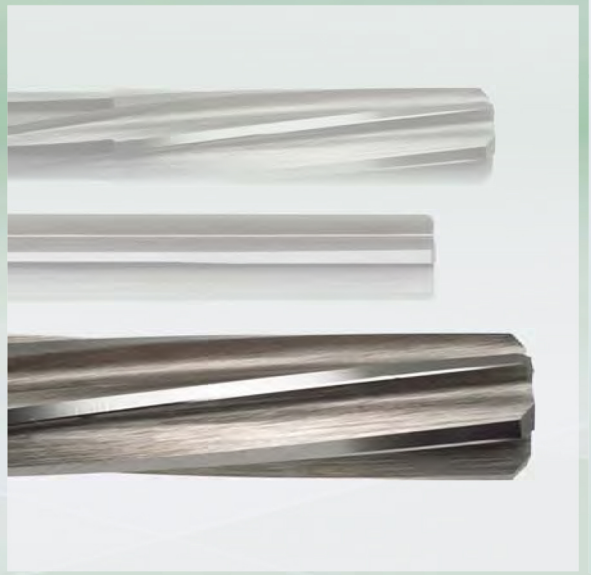
DE

HARTNER

Precision Cutting Tools

REIBAHLEN

TR 300 HP - HOCHLEISTUNGSREIBAHLEN
VHM- UND HSS-E MASCHINENREIBAHLEN | HAND-REIBAHLEN



+ DAS REIBAHLEN-KOMPLETTPROGRAMM

ISO-Code

P	Stahl, hochlegierter Stahl
M	Rostfreier Stahl
K	Grauguss, Sphäroguss und Temperguss
N	Aluminium und andere Nichteisenmetalle
S	Sonder-, Super- und Titanlegierungen
H	Gehärteter Stahl und Hartguss

Piktogramme

Schneidstoff	VHM	HM HSS HSS-E
	Vollhartmetall	Hartmetall-bestückt
Typ	TR 300 HP S	TR 300 HP D
	Sacklochbohrung (S)	Durchgangsbohrung (D)
Form	A	B
Bohrungstyp		
	Durchgangsbohrung	Sacklochbohrung
Norm	DIN 206	DIN 208 DIN 212 DIN 212-2 DIN 212-3 ~DIN 8050 ~DIN 8051
	nach DIN	
	WN	nach Hartner Standard
Ø-Toleranz	H7	+0,005 +0,004 +0,005
Schneidrichtung	R	L
	rechts	links
Schaftform	HA	Cyl MK
		Morsekegel
Drallwinkel		
	gerade genutet	Linksdrall
Teilung	≠	EU
	ungleich	extrem ungleich
Innenkühlung		
	mit IK	ohne IK

Optimale Verarbeitungs-Durchmesser

Empfohlene Untermaße in mm			bis Ø6	bis Ø10	bis Ø16	bis Ø25	bis Ø40	über Ø40
alle Materialien			Ø 0,1-0,2	Ø 0,2	Ø 0,2-0,3	Ø 0,3	Ø 0,3-0,4	Ø 0,4-0,5
gehärteter Stahl	H	bis 48 HRC	Ø 0,1-0,2	Ø 0,2	Ø 0,2	Ø 0,2	Ø 0,3	Ø 0,3
		bis 63 HRC	Ø 0,1	Ø 0,1	Ø 0,1-0,2	Ø 0,2	Ø 0,2	Ø 0,2

Hartner GmbH · Postfach 10 04 27 · D-72425 Albstadt · Telefon: (07431) 125-0 · Fax: (07431) 125-21 547 · www.hartner.de

HARTNER

TR 300 HP
Hochleistungsreibahlen Seite 4

VHM-Reibahlen Seite 11

HSS-E-Maschinenreibahlen Seite 19

Handreibahlen Seite 32

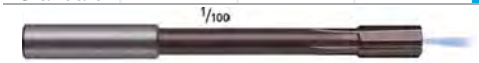
Technischer Teil Seite 36

Hochleistungsreibahlen

Norm	Typ	Schaftform	Durchmes-sertoleranz	Schneid-stoff	Ober-fläche	Bohrungs-art	d1	Bestell-Nr.	Rabatt-gruppe	Seite

Hochleistungs-Reibahlen

Hartner Standard	TR 300 HP S	HA	H7	VHM	a		3,000 - 20,000	**88400**	166	5



Hartner Standard	TR 300 HP S	HA	+0,005	VHM	a		2,970 - 12,030	**88402**	166	5

Hartner Standard	TR 300 HP D	HA	H7	VHM	a		3,000 - 20,000	**88401**	166	8

Hartner Standard	TR 300 HP D	HA	+0,005	VHM	a		2,970 - 12,030	**88403**	166	8

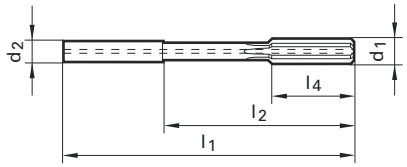
a AlTiN nano

Hochleistungsreibahlen

TR 300 HP S | WN | HA | EU | R

Die Vollhartmetall-Hochleistungsreibahle TR 300 HP S arbeitet mit höchsten Schnittwerten und erzeugt sehr hochwertige Bohrungsqualitäten. Damit ermöglicht sie oftmals erhebliche Einsparungen bei den Prozesskosten. Außerdem gewährleistet sie eine sehr hohe Prozesssicherheit.

	VHM			
	H7		+0,005	
Bestell-Nr.	**88400**		**88402**	
P (N/mm²)	●		●	
M	●		●	
K	○		○	
N				
S	●		●	
H (HRC)	63		63	
Oberfläche	a		a	
Rabattgruppe	166		166	



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
2,970	2,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
2,980	2,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
2,990	2,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,000	3,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4	97,00	104,00
3,010	3,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,020	3,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,030	3,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,500	3,500	4,000	68,00	40,00	12,00	4	107,00	
3,970	3,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,980	3,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,990	3,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,000	4,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4	97,00	104,00
4,010	4,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,020	4,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,030	4,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,500	4,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4	107,00	
4,970	4,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
4,980	4,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
4,990	4,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,000	5,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4	100,00	107,00
5,010	5,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,020	5,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,030	5,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,500	5,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4	111,00	
5,970	5,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
5,980	5,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
5,990	5,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,000	6,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4	103,00	111,00
6,010	6,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,020	6,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00

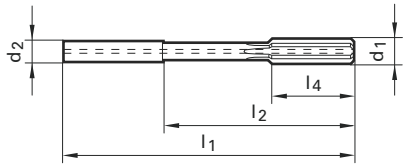
a AlTiN nano

Hochleistungsreibahlen

TR 300 HP S | WN | HA | EU | R

Die Vollhartmetall-Hochleistungsreibahle TR 300 HP S arbeitet mit höchsten Schnittwerten und erzeugt sehr hochwertige Bohrungsqualitäten. Damit ermöglicht sie oftmals erhebliche Einsparungen bei den Prozesskosten. Außerdem gewährleistet sie eine sehr hohe Prozesssicherheit.

	VHM			
	H7		+0,005	
Bestell-Nr.	**88400**		**88402**	
P (N/mm²)	●		●	
M	●		●	
K	○		○	
N				
S	●		●	
H (HRC)	63		63	
Oberfläche	a		a	
Rabattgruppe	166		166	



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
6,030	6,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,500	6,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6	119,00	
7,000	7,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6	112,00	119,00
7,500	7,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6	117,00	
7,970	7,970	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
7,980	7,980	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
7,990	7,990	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,000	8,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6	109,00	117,00
8,010	8,010	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,020	8,020	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,030	8,030	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,500	8,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6	135,00	
9,000	9,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6	127,00	135,00
9,500	9,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6	164,00	
9,970	9,970	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
9,980	9,980	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
9,990	9,990	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,000	10,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6	157,00	164,00
10,010	10,010	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,020	10,020	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,030	10,030	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,500	10,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6	210,00	
11,000	11,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6	204,00	210,00
11,500	11,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6	216,00	
11,970	11,970	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
11,980	11,980	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
11,990	11,990	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
12,000	12,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6	208,00	216,00
12,010	12,010	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
12,020	12,020	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00

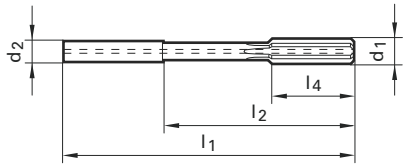
a AlTiN nano

Hochleistungsreibahlen

TR 300 HP S | WN | HA | EU | R

Die Vollhartmetall-Hochleistungsreibahle TR 300 HP S arbeitet mit höchsten Schnittwerten und erzeugt sehr hochwertige Bohrungsqualitäten. Damit ermöglicht sie oftmals erhebliche Einsparungen bei den Prozesskosten. Außerdem gewährleistet sie eine sehr hohe Prozesssicherheit.

	VHM			
	H7		+0,005	
Bestell-Nr.	**88400**		**88402**	
P (N/mm²)	●		●	
M	●		●	
K	○		○	
N				
S	●		●	
H (HRC)	63		63	
Oberfläche	a		a	
Rabattgruppe	166		166	



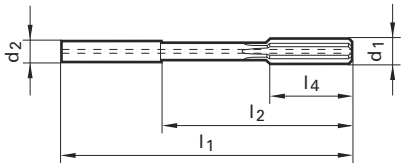
Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
12,030	12,030	12,000	130,00	85,00	19,00	6		**216,00**
13,000	13,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6	**224,00**	
14,000	14,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6	**232,00**	
15,000	15,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6	**232,00**	
16,000	16,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6	**238,00**	
17,000	17,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6	**238,00**	
18,000	18,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6	**276,00**	
19,000	19,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6	**276,00**	
20,000	20,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6	**296,00**	

a AlTiN nano

Hochleistungsreibahlen

TR 300 HP D | WN | HA | EU | R

Die Vollhartmetall-Hochleistungsreibahle TR 300 HP D arbeitet mit höchsten Schnittwerten und erzeugt sehr hochwertige Bohrungsqualitäten. Damit ermöglicht sie oftmals erhebliche Einsparungen bei den Prozesskosten. Außerdem gewährleistet sie eine sehr hohe Prozesssicherheit. Die spezielle Kühlmittelzuführung über Schmiernuten am Schaft sorgt jederzeit für einen optimalen Spänetransport und eine optimale Kühlschmierung.



	VHM			
	H7		+0,005	
Bestell-Nr.	**88401**		**88403**	
P (N/mm²)	●		●	
M	●		●	
K	○		○	
N				
S	●		●	
H (HRC)	63		63	
Oberfläche	a		a	
Rabattgruppe	166		166	

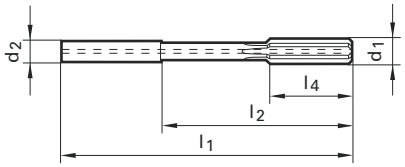
Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
2,970	2,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
2,980	2,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
2,990	2,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,000	3,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4	97,00	104,00
3,010	3,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,020	3,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,030	3,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,500	3,500	4,000	68,00	40,00	12,00	4	107,00	
3,970	3,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,980	3,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,990	3,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,000	4,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4	97,00	104,00
4,010	4,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,020	4,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,030	4,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,500	4,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4	107,00	
4,970	4,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
4,980	4,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
4,990	4,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,000	5,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4	100,00	107,00
5,010	5,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,020	5,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,030	5,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,500	5,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4	111,00	
5,970	5,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
5,980	5,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
5,990	5,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,000	6,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4	103,00	111,00
6,010	6,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,020	6,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00

a AlTiN nano

Hochleistungsreibahlen

TR 300 HP D | WN | HA | EU | R

Die Vollhartmetall-Hochleistungsreibahle TR 300 HP D arbeitet mit höchsten Schnittwerten und erzeugt sehr hochwertige Bohrungsqualitäten. Damit ermöglicht sie oftmals erhebliche Einsparungen bei den Prozesskosten. Außerdem gewährleistet sie eine sehr hohe Prozesssicherheit. Die spezielle Kühlmittelzuführung über Schmiernuten am Schaft sorgt jederzeit für einen optimalen Spänetransport und eine optimale Kühlschmierung.



	VHM			
	H7		+0,005	
Bestell-Nr.	**88401**		**88403**	
P (N/mm²)	●		●	
M	●		●	
K	○		○	
N				
S	●		●	
H (HRC)	63		63	
Oberfläche	a		a	
Rabattgruppe	166		166	

Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
6,030	6,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,500	6,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6	119,00	
7,000	7,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6	112,00	119,00
7,500	7,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6	117,00	
7,970	7,970	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
7,980	7,980	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
7,990	7,990	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,000	8,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6	109,00	117,00
8,010	8,010	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,020	8,020	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,030	8,030	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,500	8,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6	135,00	
9,000	9,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6	127,00	135,00
9,500	9,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6	164,00	
9,970	9,970	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
9,980	9,980	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
9,990	9,990	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,000	10,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6	157,00	164,00
10,010	10,010	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,020	10,020	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,030	10,030	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,500	10,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6	210,00	
11,000	11,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6	204,00	210,00
11,500	11,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6	216,00	
11,970	11,970	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
11,980	11,980	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
11,990	11,990	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
12,000	12,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6	208,00	216,00
12,010	12,010	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
12,020	12,020	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00

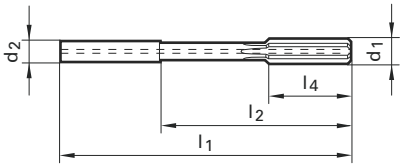
a AlTiN nano

Hochleistungsreibahlen

TR 300 HP D | WN | HA | EU | R

Die Vollhartmetall-Hochleistungsreibahle TR 300 HP D arbeitet mit höchsten Schnittwerten und erzeugt sehr hochwertige Bohrungsqualitäten. Damit ermöglicht sie oftmals erhebliche Einsparungen bei den Prozesskosten. Außerdem gewährleistet sie eine sehr hohe Prozesssicherheit. Die spezielle Kühlmittelzuführung über Schmiernuten am Schaft sorgt jederzeit für einen optimalen Spänetransport und eine optimale Kühlschmierung.

	VHM			
	H7		+0,005	
Bestell-Nr.	**88401**		**88403**	
P (N/mm²)	●		●	
M	●		●	
K	○		○	
N				
S	●		●	
H (HRC)	63		63	
Oberfläche	a		a	
Rabattgruppe	166		166	

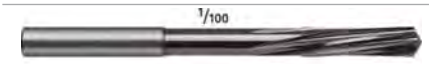


Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
12,030	12,030	12,000	130,00	85,00	19,00	6		**216,00**
13,000	13,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6	**224,00**	
14,000	14,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6	**232,00**	
15,000	15,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6	**232,00**	
16,000	16,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6	**238,00**	
17,000	17,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6	**238,00**	
18,000	18,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6	**276,00**	
19,000	19,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6	**276,00**	
20,000	20,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6	**296,00**	

a AlTiN nano

HM-Maschinenreibahlen

NC-Maschinenreibahlen

Norm	Form	Schaftform	Durchmes-sertoleranz	Schneid-stoff	Ober-fläche	Bohrungs-art	d1	Bestell-Nr.	Rabatt-gruppe	Programm auf Seite
										
Hartner Standard	B	HA	+0,004 +0,005	VHM	◯		0,980 - 12,050	**88350**	120	12
Hartner Standard	B	HA	H7	VHM	◯		3,000 - 12,000	**88351**	120	12

Maschinenreibahlen

~ DIN 8050	A	cyl.	H7	HM	◯		5,000 - 20,000	**88352**	120	17
~ DIN 8050	B	cyl.	H7	HM	◯		5,000 - 20,000	**88353**	120	17
~ DIN 8051	A	MK	H7	HM	◯		5,000 - 40,000	**88354**	120	18
~ DIN 8051	B	MK	H7	HM	◯		6,000 - 32,000	**88355**	120	18

◯ blank

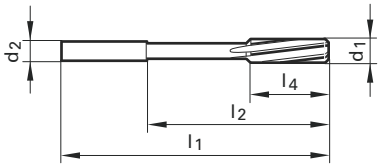
NC-Maschinenreibahlen

B | WN | HA | EU | R

Ø > 3,75 mm mit extrem ungleicher Teilung
Toleranz für Bestell-Nr. 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 8093 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- bzw. Schrumpffutter bieten höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen.

	VHM	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88350**	**88351**
P (N/mm²)	●	●
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)	**52**	**52**
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**120**	**120**



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
0,980	0,980	4,000	50,00	22,00	6,00	3	**57,00**	
0,990	0,990	4,000	50,00	22,00	6,00	3	**57,00**	
1,000	1,000	4,000	50,00	22,00	6,00	3	**50,00**	
1,010	1,010	4,000	50,00	22,00	6,00	3	**57,00**	
1,020	1,020	4,000	50,00	22,00	6,00	3	**57,00**	
1,030	1,030	4,000	50,00	22,00	9,00	3	**57,00**	
1,480	1,480	4,000	50,00	22,00	9,00	3	**58,00**	
1,490	1,490	4,000	50,00	22,00	9,00	3	**58,00**	
1,500	1,500	4,000	50,00	22,00	9,00	3	**51,00**	
1,510	1,510	4,000	50,00	22,00	9,00	3	**58,00**	
1,520	1,520	4,000	50,00	22,00	9,00	3	**58,00**	
1,530	1,530	4,000	50,00	22,00	9,00	3	**58,00**	
1,980	1,980	4,000	50,00	22,00	12,00	4	**58,00**	
1,990	1,990	4,000	50,00	22,00	12,00	4	**58,00**	
2,000	2,000	4,000	50,00	22,00	12,00	4	**51,00**	
2,010	2,010	4,000	50,00	22,00	12,00	4	**58,00**	
2,020	2,020	4,000	50,00	22,00	12,00	4	**58,00**	
2,030	2,030	4,000	50,00	22,00	12,00	4	**58,00**	
2,480	2,480	4,000	60,00	32,00	16,00	4	**58,00**	
2,490	2,490	4,000	60,00	32,00	16,00	4	**58,00**	
2,500	2,500	4,000	60,00	32,00	16,00	4	**51,00**	
2,510	2,510	4,000	60,00	32,00	16,00	4	**58,00**	
2,520	2,520	4,000	60,00	32,00	16,00	4	**58,00**	
2,530	2,530	4,000	60,00	32,00	16,00	4	**58,00**	
2,970	2,970	4,000	64,00	36,00	17,00	6	**60,00**	
2,980	2,980	4,000	64,00	36,00	17,00	6	**60,00**	
2,990	2,990	4,000	64,00	36,00	17,00	6	**60,00**	
3,000	3,000	4,000	64,00	36,00	17,00	6	**53,00**	**48,50**
3,010	3,010	4,000	64,00	36,00	17,00	6	**60,00**	
3,020	3,020	4,000	64,00	36,00	17,00	6	**60,00**	

◯ blank

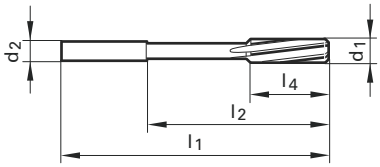
NC-Maschinenreibahlen

B | WN | HA | EU | R

Ø > 3,75 mm mit extrem ungleicher Teilung
Toleranz für Bestell-Nr. 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 8093 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- bzw. Schrumpffutter bieten höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen.

	VHM	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88350**	**88351**
P (N/mm²)	●	●
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)	**52**	**52**
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**120**	**120**



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
3,030	3,030	4,000	64,00	36,00	17,00	6	**60,00**	
3,100	3,100	4,000	68,00	40,00	18,00	6		**52,00**
3,200	3,200	4,000	68,00	40,00	18,00	6		**52,00**
3,300	3,300	4,000	68,00	40,00	18,00	6		**52,00**
3,400	3,400	4,000	74,00	46,00	20,00	6		**52,00**
3,500	3,500	4,000	74,00	46,00	20,00	6		**51,00**
3,600	3,600	4,000	74,00	46,00	20,00	6		**54,00**
3,700	3,700	4,000	74,00	46,00	20,00	6		**54,00**
3,800	3,800	4,000	77,00	45,00	21,00	6		**54,00**
3,970	3,970	4,000	77,00	45,00	21,00	6	**71,00**	
3,980	3,980	4,000	77,00	45,00	21,00	6	**71,00**	
3,990	3,990	4,000	77,00	45,00	21,00	6	**71,00**	
4,000	4,000	4,000	77,00	45,00	21,00	6	**62,00**	**52,00**
4,010	4,010	4,000	77,00	45,00	21,00	6	**71,00**	
4,020	4,020	4,000	77,00	45,00	21,00	6	**71,00**	
4,030	4,030	4,000	77,00	45,00	21,00	6	**71,00**	
4,100	4,100	6,000	82,00	50,00	23,00	6		**54,00**
4,200	4,200	6,000	82,00	50,00	23,00	6		**54,00**
4,300	4,300	6,000	82,00	50,00	23,00	6		**54,00**
4,400	4,400	6,000	82,00	50,00	23,00	6		**54,00**
4,500	4,500	6,000	82,00	50,00	23,00	6		**53,00**
4,600	4,600	6,000	82,00	50,00	23,00	6		**58,00**
4,700	4,700	6,000	82,00	50,00	23,00	6		**58,00**
4,800	4,800	6,000	93,00	59,00	26,00	6		**58,00**
4,900	4,900	6,000	93,00	59,00	26,00	6		**58,00**
4,970	4,970	6,000	93,00	59,00	26,00	6	**78,00**	
4,980	4,980	6,000	93,00	59,00	26,00	6	**78,00**	
4,990	4,990	6,000	93,00	59,00	26,00	6	**78,00**	
5,000	5,000	6,000	93,00	59,00	26,00	6	**70,00**	**63,00**
5,010	5,010	6,000	93,00	59,00	26,00	6	**78,00**	

◯ blank

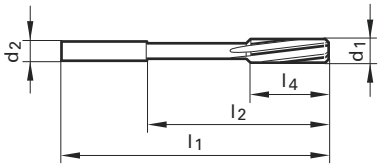
NC-Maschinenreibahlen

B | WN | HA | EU | R

Ø > 3,75 mm mit extrem ungleicher Teilung
Toleranz für Bestell-Nr. 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 8093 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- bzw. Schrumpffutter bieten höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen.

	VHM	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88350**	**88351**
P (N/mm²)	●	●
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)	**52**	**52**
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**120**	**120**



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
5,020	5,020	6,000	93,00	59,00	26,00	6	**78,00**	
5,030	5,030	6,000	93,00	59,00	26,00	6	**78,00**	
5,100	5,100	6,000	93,00	59,00	26,00	6		**69,00**
5,200	5,200	6,000	93,00	59,00	26,00	6		**69,00**
5,300	5,300	6,000	93,00	59,00	26,00	6		**69,00**
5,500	5,500	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**67,00**
5,600	5,600	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**72,00**
5,700	5,700	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**72,00**
5,800	5,800	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**72,00**
5,970	5,970	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**83,00**	
5,980	5,980	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**83,00**	
5,990	5,990	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**83,00**	
6,000	6,000	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**76,00**	**70,00**
6,010	6,010	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**83,00**	
6,020	6,020	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**83,00**	
6,030	6,030	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**83,00**	
6,100	6,100	8,000	101,00	63,00	28,00	6		**74,00**
6,200	6,200	8,000	101,00	63,00	28,00	6		**74,00**
6,300	6,300	8,000	101,00	63,00	28,00	6		**74,00**
6,400	6,400	8,000	101,00	63,00	28,00	6		**74,00**
6,500	6,500	8,000	101,00	63,00	28,00	6		**73,00**
6,600	6,600	8,000	101,00	63,00	28,00	6		**79,00**
6,700	6,700	8,000	101,00	63,00	28,00	6		**79,00**
6,800	6,800	8,000	109,00	69,00	31,00	6		**79,00**
7,000	7,000	8,000	109,00	69,00	31,00	6	**78,00**	**72,00**
7,100	7,100	8,000	109,00	69,00	31,00	6		**76,00**
7,200	7,200	8,000	109,00	69,00	31,00	6		**76,00**
7,400	7,400	8,000	109,00	69,00	31,00	6		**76,00**
7,500	7,500	8,000	109,00	69,00	31,00	6		**74,00**
7,700	7,700	8,000	117,00	75,00	33,00	6		**80,00**

◯ blank

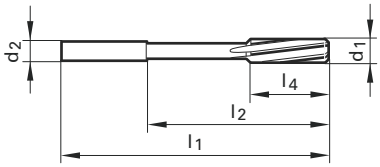
NC-Maschinenreibahlen

B | WN | HA | EU | R

Ø > 3,75 mm mit extrem ungleicher Teilung
Toleranz für Bestell-Nr. 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 8093 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- bzw. Schrumpffutter bieten höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen.

	VHM	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88350**	**88351**
P (N/mm²)	●	●
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)	**52**	**52**
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**120**	**120**



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
7,800	7,800	8,000	117,00	75,00	33,00	6		**80,00**
7,900	7,900	8,000	117,00	75,00	33,00	6		**80,00**
7,970	7,970	8,000	117,00	75,00	33,00	6	**106,00**	
7,980	7,980	8,000	117,00	75,00	33,00	6	**106,00**	
7,990	7,990	8,000	117,00	75,00	33,00	6	**106,00**	
8,000	8,000	8,000	117,00	75,00	33,00	6	**97,00**	**89,00**
8,010	8,010	8,000	117,00	75,00	33,00	6	**106,00**	
8,020	8,020	8,000	117,00	75,00	33,00	6	**106,00**	
8,030	8,030	8,000	117,00	75,00	33,00	6	**106,00**	
8,040	8,040	8,000	117,00	75,00	33,00	6	**106,00**	
8,100	8,100	10,000	117,00	75,00	33,00	6		**95,00**
8,200	8,200	10,000	117,00	75,00	33,00	6		**95,00**
8,300	8,300	10,000	117,00	75,00	33,00	6		**95,00**
8,400	8,400	10,000	117,00	75,00	33,00	6		**95,00**
8,500	8,500	10,000	117,00	75,00	33,00	6		**93,00**
8,600	8,600	10,000	117,00	75,00	33,00	6		**100,00**
8,700	8,700	10,000	125,00	81,00	36,00	6		**100,00**
8,800	8,800	10,000	125,00	81,00	36,00	6		**100,00**
8,900	8,900	10,000	125,00	81,00	36,00	6		**100,00**
9,000	9,000	10,000	125,00	81,00	36,00	6	**106,00**	**93,00**
9,100	9,100	10,000	125,00	81,00	36,00	6		**100,00**
9,300	9,300	10,000	125,00	81,00	36,00	6		**100,00**
9,500	9,500	10,000	125,00	81,00	36,00	6		**97,00**
9,600	9,600	10,000	125,00	81,00	36,00	6		**104,00**
9,700	9,700	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**104,00**
9,800	9,800	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**104,00**
9,900	9,900	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**104,00**
9,970	9,970	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**122,00**	
9,980	9,980	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**122,00**	
9,990	9,990	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**122,00**	

◯ blank

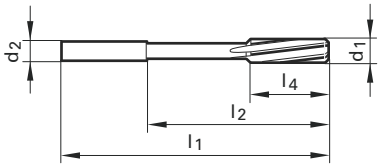
NC-Maschinenreibahlen

B | WN | HA | EU | R

Ø > 3,75 mm mit extrem ungleicher Teilung
Toleranz für Bestell-Nr. 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 8093 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- bzw. Schrumpffutter bieten höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen.

	VHM	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88350**	**88351**
P (N/mm²)	●	●
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)	**52**	**52**
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**120**	**120**



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
10,000	10,000	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**115,00**	**106,00**
10,010	10,010	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**122,00**	
10,020	10,020	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**122,00**	
10,030	10,030	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**122,00**	
10,040	10,040	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**124,00**	
10,050	10,050	10,000	133,00	87,00	38,00	6	**122,00**	
10,100	10,100	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**112,00**
10,200	10,200	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**112,00**
10,300	10,300	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**112,00**
10,400	10,400	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**112,00**
10,500	10,500	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**108,00**
10,600	10,600	10,000	133,00	87,00	38,00	6		**118,00**
11,000	11,000	10,000	142,00	96,00	41,00	6		**118,00**
11,100	11,100	10,000	142,00	96,00	41,00	6		**126,00**
11,200	11,200	10,000	142,00	96,00	41,00	6		**126,00**
11,300	11,300	10,000	142,00	96,00	41,00	6		**126,00**
11,500	11,500	10,000	142,00	96,00	41,00	6		**120,00**
11,600	11,600	10,000	142,00	96,00	41,00	6		**130,00**
11,800	11,800	10,000	142,00	96,00	41,00	6		**130,00**
11,900	11,900	12,000	151,00	105,00	44,00	6		**130,00**
11,970	11,970	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**147,00**	
11,980	11,980	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**147,00**	
11,990	11,990	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**147,00**	
12,000	12,000	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**139,00**	**128,00**
12,010	12,010	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**147,00**	
12,020	12,020	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**147,00**	
12,030	12,030	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**147,00**	
12,040	12,040	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**147,00**	
12,050	12,050	12,000	151,00	105,00	44,00	6	**147,00**	

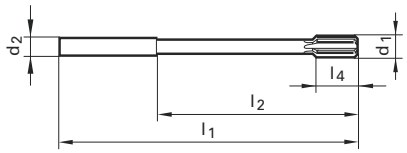
◯ blank

Maschinenreibahlen

H7 | ~DIN 8050 | Cyl | EU | R

≤ Ø 9,50 mm: VHM
> Ø 9,50 mm: HM-Schneidplatten
Zuordung nach Werksnorm
≤ Ø 9,50 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 9,50 mm beidseitig mit Innenzentrierung

	HM	
	A	B
Bestell-Nr.	**88352**	**88353**
P (N/mm²)	**1400**	**1400**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)	**48**	**48**
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**120**	**120**



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
5,000	5,000	5,000	86,00	52,00	12,00	6	**55,00**	**61,00**
6,000	6,000	5,600	93,00	57,00	12,00	6	**54,00**	**60,00**
7,000	7,000	7,100	109,00	69,00	16,00	6	**64,00**	**79,00**
8,000	8,000	8,000	117,00	75,00	16,00	6	**53,00**	**66,00**
9,000	9,000	9,000	125,00	81,00	19,00	6	**74,00**	**86,00**
10,000	10,000	10,000	133,00	87,00	12,00	6	**68,00**	**73,00**
11,000	11,000	10,000	142,00	96,00	12,00	6	**106,00**	**117,00**
12,000	12,000	10,000	151,00	105,00	12,00	6	**97,00**	**103,00**
13,000	13,000	10,000	151,00	105,00	12,00	6	**116,00**	**127,00**
14,000	14,000	12,000	160,00	110,00	16,00	6	**106,00**	**105,00**
15,000	15,000	12,000	162,00	112,00	16,00	6	**105,00**	**128,00**
16,000	16,000	12,000	170,00	120,00	19,00	6	**112,00**	**125,00**
18,000	18,000	14,000	182,00	130,00	19,00	6	**145,00**	**144,00**
20,000	20,000	16,000	195,00	137,00	19,00	6	**138,00**	**154,00**

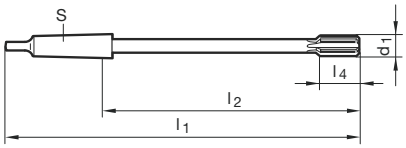
◯ blank

Maschinenreibahlen

H7 | ~DIN 8051 | MK | EU | R

≤ Ø 9,50 mm: VHM
> Ø 9,50 mm: HM-Schneidplatten
Zuordung nach Werksnorm
≤ Ø 9,50 mm Schneidseite mit Vollspitze
Schaftseite mit Innenzentrierung
> Ø 9,50 mm beidseitig mit Innenzentrierung

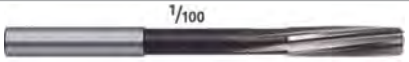
	HM	
	A	B
Bestell-Nr.	88354	88355
P (N/mm²)	1400	1400
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)	48	48
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	120	120



Code-Nr.	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
5,000	5,000	1	133,00	71,00	12,00	6	**83,00**	
6,000	6,000	1	138,00	76,00	12,00	6	**78,00**	**88,00**
7,000	7,000	1	150,00	88,00	16,00	6	**88,00**	
8,000	8,000	1	156,00	94,00	16,00	6	**76,00**	**95,00**
10,000	10,000	1	168,00	106,00	12,00	6	**70,00**	**80,00**
11,000	11,000	1	175,00	113,00	12,00	6	**94,00**	**106,00**
12,000	12,000	1	182,00	120,00	12,00	6	**70,00**	**80,00**
13,000	13,000	1	182,00	120,00	12,00	6	**79,00**	**102,00**
14,000	14,000	1	189,00	127,00	16,00	6	**79,00**	**100,00**
15,000	15,000	2	204,00	129,00	16,00	6	**98,00**	**112,00**
16,000	16,000	2	210,00	135,00	19,00	6	**88,00**	**103,00**
17,000	17,000	2	214,00	139,00	19,00	6	**104,00**	
18,000	18,000	2	219,00	144,00	19,00	6	**97,00**	**102,00**
20,000	20,000	2	228,00	153,00	19,00	6	**95,00**	**108,00**
21,000	21,000	2	232,00	157,00	22,00	6	**132,00**	
22,000	22,000	2	237,00	162,00	22,00	6	**110,00**	**122,00**
23,000	23,000	2	241,00	166,00	22,00	6	**125,00**	
24,000	24,000	3	268,00	174,00	22,00	8	**145,00**	**157,00**
25,000	25,000	3	268,00	174,00	22,00	8	**140,00**	**156,00**
26,000	26,000	3	273,00	179,00	22,00	8	**155,00**	**176,00**
28,000	28,000	3	277,00	183,00	25,00	8	**171,00**	
30,000	30,000	3	281,00	187,00	25,00	8	**181,00**	**199,00**
32,000	32,000	4	317,00	199,50	25,00	8	**226,00**	**216,00**
40,000	40,000	4	329,00	211,50	25,00	8	**308,00**	

◯ blank

HSS-E Maschinenreibahlen

Norm	Form	Schaftform	Durchmes-sertoleranz	Schneid-stoff	Ober-fläche	Bohrungs-art	d1	Bestell-Nr.	Rabatt-gruppe	Programm auf Seite
NC-Maschinenreibahlen										
DIN 212-3	B	HA	+0,004 +0,005	HSS-E	◯		1,000 - 12,020	**88300**	105	20
DIN 212-3	B	HA	H7	HSS-E	◯		1,500 - 20,000	**88301**	105	20
Maschinenreibahlen										
DIN 212	A	cyl.	H7	HSS-E	◯		1,000 - 5,500	**88302**	105	25
DIN 212	B	cyl.	H7	HSS-E	◯		1,000 - 3,700	**88304**	105	25
DIN 212-2	A	cyl.	H7	HSS-E	◯		4,000 - 20,000	**88305**	105	26
DIN 212-2	B	cyl.	H7	HSS-E	◯		3,800 - 20,000	**88306**	105	26
										
DIN 212	B	cyl.	+0,004 +0,005	HSS-E	◯		0,950 - 12,050	**88311**	105	28
DIN 208	A	MK	H7	HSS-E	◯		3,000 - 40,000	**88307**	105	30
DIN 208	B	MK	H7	HSS-E	◯		3,000 - 50,000	**88308**	105	30

◯ blank

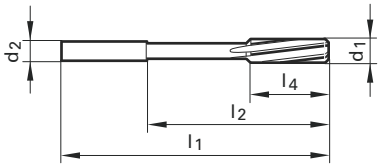
NC-Maschinenreibahlen

B | DIN 212-3 | HA | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
Toleranz für Bestell-Nr. 88300:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 212 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- oder Schrumpffuttern. Durch die Kombination von NC-Maschinen-Reibahlen und Hydrodehnspann-, Hochgenauigkeitsspan- bzw. Schrumpffutter erreichen Sie höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen. Zwischenabmessungen kurzfristig lieferbar.

	HSS-E	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88300**	**88301**
P (N/mm²)	**1000**	**1000**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**



Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
1,000	1,000	1,000	34,00	15,00	5,50	3	**20,00**	
1,010	1,010	1,000	34,00	15,00	5,50	3	**20,00**	
1,500	1,500	2,000	40,00	18,00	8,00	3	**17,50**	**13,80**
1,510	1,510	2,000	43,00	20,00	9,00	3	**17,50**	
1,530	1,530	2,000	43,00	20,00	9,00	3	**17,50**	
1,600	1,600	2,000	43,00	20,00	9,00	3		**15,40**
1,700	1,700	2,000	43,00	20,00	9,00	3		**15,40**
1,800	1,800	2,000	46,00	22,00	10,00	4		**15,40**
1,970	1,970	2,000	49,00	24,00	11,00	4	**17,50**	
1,980	1,980	2,000	49,00	24,00	11,00	4	**17,50**	
1,990	1,990	2,000	49,00	24,00	11,00	4	**17,50**	
2,000	2,000	2,000	49,00	24,00	11,00	4	**16,50**	**13,40**
2,010	2,010	2,000	49,00	24,00	11,00	4	**16,50**	
2,020	2,020	2,000	49,00	24,00	11,00	4	**16,50**	
2,030	2,030	2,000	49,00	24,00	11,00	4	**16,50**	
2,100	2,100	2,000	49,00	24,00	11,00	4		**16,20**
2,200	2,200	3,000	53,00	25,00	12,00	4		**16,20**
2,300	2,300	3,000	53,00	25,00	12,00	4		**16,20**
2,400	2,400	3,000	57,00	29,00	14,00	4		**16,20**
2,470	2,470	3,000	57,00	29,00	14,00	4	**19,20**	
2,490	2,490	3,000	57,00	29,00	14,00	4	**19,20**	
2,500	2,500	3,000	57,00	29,00	14,00	4	**16,20**	**13,40**
2,510	2,510	3,000	57,00	29,00	14,00	4	**16,20**	
2,520	2,520	3,000	57,00	29,00	14,00	4	**16,20**	
2,530	2,530	3,000	57,00	29,00	14,00	4	**16,20**	
2,600	2,600	3,000	57,00	29,00	14,00	4		**17,30**
2,700	2,700	3,000	61,00	33,00	15,00	6		**17,30**
2,800	2,800	3,000	61,00	33,00	15,00	6		**17,30**
2,900	2,900	3,000	61,00	33,00	15,00	6		**17,30**
2,970	2,970	3,000	61,00	33,00	15,00	6	**19,40**	

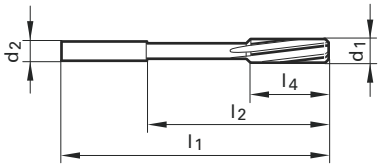
◯ blank

NC-Maschinenreibahlen

B | DIN 212-3 | HA | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
Toleranz für Bestell-Nr. 88300:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 212 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- oder Schrumpffuttern. Durch die Kombination von NC-Maschinen-Reibahlen und Hydrodehnspann-, Hochgenauigkeitsspan- bzw. Schrumpffutter erreichen Sie höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen. Zwischenabmessungen kurzfristig lieferbar.



	HSS-E	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88300**	**88301**
P (N/mm²)	**1000**	**1000**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**

Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
2,980	2,980	3,000	61,00	33,00	15,00	6	**19,40**	
2,990	2,990	3,000	61,00	33,00	15,00	6	**19,40**	
3,000	3,000	3,000	61,00	33,00	15,00	6	**14,30**	**12,20**
3,010	3,010	4,000	65,00	37,00	16,00	6	**14,30**	
3,020	3,020	4,000	65,00	37,00	16,00	6	**14,30**	
3,030	3,030	4,000	65,00	37,00	16,00	6	**16,00**	
3,100	3,100	4,000	65,00	37,00	16,00	6		**16,20**
3,200	3,200	4,000	65,00	37,00	16,00	6		**16,20**
3,300	3,300	4,000	65,00	37,00	16,00	6		**16,20**
3,500	3,500	4,000	70,00	42,00	18,00	6		**14,30**
3,600	3,600	4,000	70,00	42,00	18,00	6		**18,10**
3,700	3,700	4,000	70,00	42,00	18,00	6		**18,10**
3,800	3,800	4,000	75,00	47,00	19,00	6		**18,10**
3,900	3,900	4,000	75,00	47,00	19,00	6		**13,00**
3,970	3,970	4,000	75,00	47,00	19,00	6	**16,00**	
3,980	3,980	4,000	75,00	47,00	19,00	6	**16,00**	
3,990	3,990	4,000	75,00	47,00	19,00	6	**16,00**	
4,000	4,000	4,000	75,00	47,00	19,00	6	**16,00**	**13,40**
4,010	4,010	4,000	75,00	47,00	19,00	6	**16,00**	
4,020	4,020	4,000	75,00	47,00	19,00	6	**16,00**	
4,030	4,030	4,000	75,00	47,00	19,00	6	**16,00**	
4,100	4,100	4,000	75,00	47,00	19,00	6		**17,00**
4,200	4,200	4,000	75,00	47,00	19,00	6		**17,00**
4,500	4,500	5,000	80,00	52,00	21,00	6		**14,30**
4,700	4,700	5,000	80,00	52,00	21,00	6		**18,30**
4,800	4,800	5,000	86,00	58,00	23,00	6		**18,30**
4,900	4,900	5,000	86,00	58,00	23,00	6		**18,30**
4,980	4,980	5,000	86,00	58,00	23,00	6	**17,30**	
4,990	4,990	5,000	86,00	58,00	23,00	6	**17,30**	
5,000	5,000	5,000	86,00	58,00	23,00	6	**17,30**	**13,80**

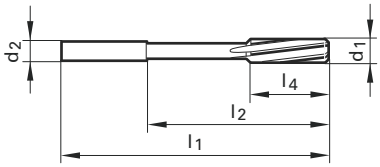
◯ blank

NC-Maschinenreibahlen

B | DIN 212-3 | HA | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
Toleranz für Bestell-Nr. 88300:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 212 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- oder Schrumpffuttern. Durch die Kombination von NC-Maschinen-Reibahlen und Hydrodehnspann-, Hochgenauigkeitsspan- bzw. Schrumpffutter erreichen Sie höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen. Zwischenabmessungen kurzfristig lieferbar.



	HSS-E	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88300**	**88301**
P (N/mm²)	**1000**	**1000**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**

Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
5,010	5,010	5,000	86,00	58,00	23,00	6	**17,30**	
5,020	5,020	5,000	86,00	58,00	23,00	6	**17,30**	
5,030	5,030	5,000	86,00	58,00	23,00	6	**17,30**	
5,100	5,100	5,000	86,00	58,00	23,00	6		**18,30**
5,200	5,200	5,000	86,00	58,00	23,00	6		**18,30**
5,300	5,300	5,000	86,00	58,00	23,00	6		**18,30**
5,400	5,400	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**18,30**
5,500	5,500	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**17,00**
5,600	5,600	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**18,30**
5,700	5,700	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**18,30**
5,800	5,800	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**18,30**
5,900	5,900	6,000	93,00	57,00	26,00	6		**18,30**
5,980	5,980	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**19,20**	
5,990	5,990	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**19,20**	
6,000	6,000	6,000	93,00	57,00	26,00	6	**19,20**	**14,80**
6,010	6,010	6,000	101,00	65,00	28,00	6	**19,20**	
6,020	6,020	6,000	101,00	65,00	28,00	6	**19,20**	
6,030	6,030	6,000	101,00	65,00	28,00	6	**19,20**	
6,100	6,100	6,000	101,00	65,00	28,00	6		**18,30**
6,200	6,200	6,000	101,00	65,00	28,00	6		**18,30**
6,300	6,300	6,000	101,00	65,00	28,00	6		**18,30**
6,400	6,400	6,000	101,00	65,00	28,00	6		**18,30**
6,500	6,500	6,000	101,00	65,00	28,00	6		**17,50**
6,600	6,600	6,000	101,00	65,00	28,00	6		**18,30**
6,800	6,800	8,000	109,00	73,00	31,00	6		**18,30**
6,900	6,900	8,000	109,00	73,00	31,00	6		**18,30**
7,000	7,000	8,000	109,00	73,00	31,00	6		**17,50**
7,100	7,100	8,000	109,00	73,00	31,00	6		**20,50**
7,300	7,300	8,000	109,00	73,00	31,00	6		**20,50**
7,400	7,400	8,000	109,00	73,00	31,00	6		**20,50**

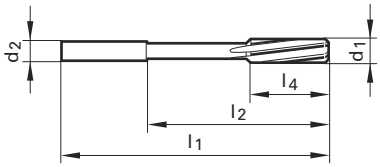
◯ blank

NC-Maschinenreibahlen

B | DIN 212-3 | HA | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
Toleranz für Bestell-Nr. 88300:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 212 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- oder Schrumpffuttern. Durch die Kombination von NC-Maschinen-Reibahlen und Hydrodehnspann-, Hochgenauigkeitsspan- bzw. Schrumpffutter erreichen Sie höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen. Zwischenabmessungen kurzfristig lieferbar.



	HSS-E	
	+0,004 +0,005	H7
Bestell-Nr.	**88300**	**88301**
P (N/mm²)	**1000**	**1000**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**

Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
7,500	7,500	8,000	109,00	73,00	31,00	6		**20,00**
7,600	7,600	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**21,50**
7,700	7,700	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**21,50**
7,800	7,800	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**21,50**
7,900	7,900	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**21,50**
7,970	7,970	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**20,50**	
7,980	7,980	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**20,50**	
7,990	7,990	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**20,50**	
8,000	8,000	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**20,50**	**18,30**
8,010	8,010	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**20,50**	
8,020	8,020	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**20,50**	
8,030	8,030	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**20,50**	
8,100	8,100	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**24,50**
8,200	8,200	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**24,50**
8,300	8,300	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**24,50**
8,500	8,500	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**23,00**
8,600	8,600	10,000	125,00	85,00	36,00	6		**23,50**
8,700	8,700	10,000	125,00	85,00	36,00	6		**23,50**
8,800	8,800	10,000	125,00	85,00	36,00	6		**23,50**
9,000	9,000	10,000	125,00	85,00	36,00	6	**26,50**	**21,00**
9,010	9,010	10,000	125,00	85,00	36,00	6	**26,50**	
9,100	9,100	10,000	125,00	85,00	36,00	6		**24,00**
9,200	9,200	10,000	125,00	85,00	36,00	6		**24,00**
9,300	9,300	10,000	125,00	85,00	36,00	6		**24,00**
9,500	9,500	10,000	125,00	85,00	36,00	6		**23,50**
9,700	9,700	10,000	133,00	93,00	38,00	6		**24,50**
9,970	9,970	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**26,50**	
9,980	9,980	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**26,50**	
9,990	9,990	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**26,50**	
10,000	10,000	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**26,50**	**21,50**

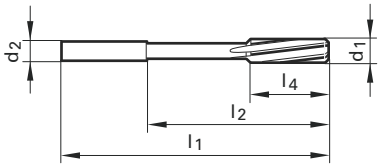
◯ blank

NC-Maschinenreibahlen

B | DIN 212-3 | HA | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
Toleranz für Bestell-Nr. 88300:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 212 mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte Aufnahme in Hydrodehnspann- oder Schrumpffuttern. Durch die Kombination von NC-Maschinen-Reibahlen und Hydrodehnspann-, Hochgenauigkeitsspan- bzw. Schrumpffutter erreichen Sie höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen. Zwischenabmessungen kurzfristig lieferbar.



	HSS-E			
		+0,004 +0,005		H7
Bestell-Nr.	88300		88301	
P (N/mm²)	1000		1000	
M	○		○	
K	●		●	
N	●		●	
S	○		○	
H (HRC)				
Oberfläche	◯		◯	
Rabattgruppe	105		105	

Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
10,010	10,010	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**26,50**	
10,020	10,020	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**26,50**	
10,030	10,030	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**26,50**	
11,000	11,000	10,000	142,00	102,00	41,00	6		**30,50**
11,980	11,980	10,000	151,00	111,00	44,00	6	**37,00**	
11,990	11,990	10,000	151,00	111,00	44,00	6	**37,00**	
12,000	12,000	10,000	151,00	111,00	44,00	6	**37,00**	**31,50**
12,010	12,010	10,000	151,00	111,00	44,00	6	**37,00**	
12,020	12,020	10,000	151,00	111,00	44,00	6	**37,00**	
13,000	13,000	10,000	151,00	111,00	44,00	6		**35,50**
14,000	14,000	14,000	160,00	115,00	47,00	8		**36,50**
15,000	15,000	14,000	162,00	117,00	50,00	8		**37,00**
16,000	16,000	14,000	170,00	125,00	52,00	8		**39,00**
17,000	17,000	14,000	175,00	130,00	54,00	8		**45,50**
18,000	18,000	14,000	182,00	137,00	56,00	8		**47,50**
19,000	19,000	16,000	189,00	141,00	58,00	8		**56,00**
20,000	20,000	16,000	195,00	147,00	60,00	8		**53,00**

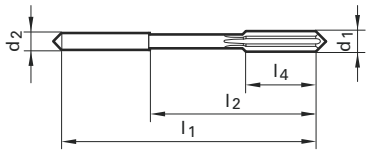
◯ blank

Maschinenreibahlen

H7 | DIN 212 | Cyl | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung

	HSS-E	
	A	B
Bestell-Nr.	88302	88304
P (N/mm²)	1000	1000
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	105	105



Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
1,000	1,000	1,000	34,00	15,00	5,50	3	28,50	26,00
1,200	1,200	1,200	38,00	16,50	7,50	3	29,00	27,50
1,300	1,300	1,300	38,00	16,50	7,50	3		35,00
1,400	1,400	1,400	40,00	18,00	8,00	3		28,50
1,500	1,500	1,500	40,00	18,00	8,00	3	23,00	21,50
1,600	1,600	1,600	43,00	20,00	9,00	3	28,00	26,50
1,800	1,800	1,800	46,00	22,00	10,00	4	32,00	30,50
1,900	1,900	1,900	46,00	22,00	10,00	4		30,50
2,000	2,000	2,000	49,00	24,00	11,00	4	22,50	19,40
2,200	2,200	2,200	53,00	25,00	12,00	4	31,00	27,50
2,300	2,300	2,300	53,00	25,00	12,00	4		30,50
2,500	2,500	2,500	57,00	29,00	14,00	4	22,00	20,50
2,700	2,700	2,800	61,00	33,00	15,00	6		29,00
2,800	2,800	2,800	61,00	33,00	15,00	6		30,50
2,900	2,900	3,000	61,00	33,00	15,00	6		30,50
3,000	3,000	3,000	61,00	33,00	15,00	6	18,20	17,60
3,200	3,200	3,200	65,00	37,00	16,00	6	29,00	28,50
3,500	3,500	3,500	70,00	42,00	18,00	6	26,00	22,00
3,700	3,700	3,500	70,00	42,00	18,00	6		32,00
5,500	5,500	5,600	93,00	57,00	26,00	6	30,50	

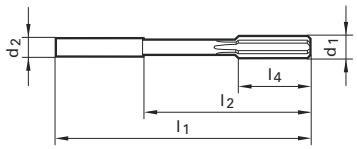
◯ blank

Maschinenreibahlen

H7 | DIN 212-2 | Cyl | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung

	HSS-E	
	A	B
Bestell-Nr.	**88305**	**88306**
P (N/mm²)	**1000**	**1000**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**



Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	z	Stückpreis in €	
3,800	3,800	4,000	75,00	47,00	19,00	6		**30,50**
4,000	4,000	4,000	75,00	47,00	19,00	6	**20,00**	**19,40**
4,400	4,400	4,500	80,00	52,00	21,00	6		**28,50**
4,500	4,500	4,500	80,00	52,00	21,00	6	**26,50**	**22,00**
4,700	4,700	4,500	80,00	52,00	21,00	6		**31,00**
4,900	4,900	5,000	86,00	58,00	23,00	6		**31,00**
5,000	5,000	5,000	86,00	58,00	23,00	6	**21,50**	**20,00**
5,100	5,100	5,000	86,00	58,00	23,00	6		**31,00**
5,500	5,500	5,600	93,00	57,00	26,00	6	**30,50**	**26,00**
6,000	6,000	5,600	93,00	57,00	26,00	6	**22,00**	**21,50**
6,100	6,100	6,300	101,00	65,00	28,00	6		**32,00**
6,200	6,200	6,300	101,00	65,00	28,00	6		**31,00**
6,500	6,500	6,300	101,00	65,00	28,00	6		**27,00**
6,900	6,900	7,100	109,00	73,00	31,00	6		**31,00**
7,000	7,000	7,100	109,00	73,00	31,00	6	**29,50**	**25,50**
7,100	7,100	7,100	109,00	73,00	31,00	6		**35,00**
7,200	7,200	7,100	109,00	73,00	31,00	6		**38,50**
7,400	7,400	7,100	109,00	73,00	31,00	6		**35,00**
7,500	7,500	7,100	109,00	73,00	31,00	6		**33,50**
8,000	8,000	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**27,50**	**26,50**
8,100	8,100	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**42,00**
8,300	8,300	8,000	117,00	81,00	33,00	6		**45,00**
8,500	8,500	8,000	117,00	81,00	33,00	6	**42,00**	**37,00**
9,000	9,000	9,000	125,00	85,00	36,00	6	**37,00**	**32,50**
9,200	9,200	9,000	125,00	85,00	36,00	6		**43,50**
9,400	9,400	9,000	125,00	85,00	36,00	6		**41,00**
9,500	9,500	9,000	125,00	85,00	36,00	6	**44,00**	**38,50**
9,800	9,800	10,000	133,00	93,00	38,00	6		**43,50**
9,900	9,900	10,000	133,00	93,00	38,00	6		**43,50**
10,000	10,000	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**32,50**	**31,00**

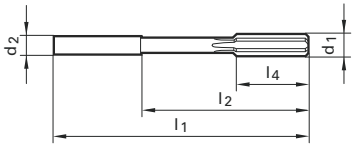
◯ blank

Maschinenreibahlen

H7 | DIN 212-2 | Cyl | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung

	HSS-E	
	A	B
Bestell-Nr.	**88305**	**88306**
P (N/mm²)	**1000**	**1000**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**



Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
10,100	10,100	10,000	133,00	93,00	38,00	6		**46,50**
10,500	10,500	10,000	133,00	93,00	38,00	6	**54,00**	
10,700	10,700	10,000	142,00	102,00	41,00	6		**61,00**
11,000	11,000	10,000	142,00	102,00	41,00	6	**53,00**	**46,50**
11,500	11,500	10,000	142,00	102,00	41,00	6	**67,00**	**58,00**
12,000	12,000	10,000	151,00	111,00	44,00	6	**47,00**	**45,50**
13,000	13,000	10,000	151,00	111,00	44,00	6	**56,00**	**52,00**
14,000	14,000	12,500	160,00	115,00	47,00	8	**57,00**	**53,00**
15,000	15,000	12,500	162,00	117,00	50,00	8	**59,00**	**54,00**
16,000	16,000	12,500	170,00	125,00	52,00	8	**63,00**	**56,00**
17,000	17,000	14,000	175,00	130,00	54,00	8	**84,00**	**71,00**
18,000	18,000	14,000	182,00	137,00	56,00	8	**84,00**	**69,00**
19,000	19,000	16,000	189,00	141,00	58,00	8	**100,00**	**85,00**
20,000	20,000	16,000	195,00	147,00	60,00	8	**83,00**	**78,00**

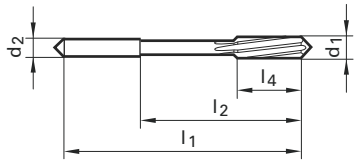
◯ blank

Maschinenreibahlen

B | DIN 212 | Cyl | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
Ø um 0,01 mm steigend
Toleranz:
Ø 0,95 - 5,50 mm: 0,000/+0,004
Ø 5,51 - 12,05 mm: 0,000/+0,005

	HSS-E	
		+0,004 +0,005
Bestell-Nr.	88311	
P (N/mm²)	1000	
M	○	
K	●	
N	●	
S	○	
H (HRC)		
◯		
105		



von d1 mm	bis d1 mm	d2 h9 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €
0,950	1,060	1,000	34,000	15,000	5,500	3	29,00
1,070	1,180	1,100	36,000	15,500	6,500	3	29,00
1,190	1,320	1,200	38,000	16,500	7,500	3	29,00
1,330	1,390	1,400	40,000	18,000	8,000	3	29,00
1,400	1,410	1,400	40,000	18,000	8,000	3	27,00
1,420	1,490	1,500	40,000	18,000	8,000	3	27,00
1,500	1,500	1,500	40,000	18,000	8,000	3	25,50
1,510	1,700	1,600	43,000	20,000	9,000	3	25,50
1,710	1,900	1,800	46,000	22,000	10,000	4	25,50
1,910	1,990	2,000	49,000	24,000	11,000	4	25,50
2,000	2,090	2,000	49,000	24,000	11,000	4	23,50
2,100	2,120	2,000	49,000	24,000	11,000	4	27,50
2,130	2,360	2,200	53,000	25,000	12,000	4	27,50
2,370	2,490	2,500	57,000	29,000	14,000	4	27,50
2,500	2,590	2,500	57,000	29,000	14,000	4	21,50
2,600	2,650	2,500	57,000	29,000	14,000	4	25,50
2,660	2,800	2,800	61,000	33,000	15,000	6	25,50
2,810	2,990	3,000	61,000	33,000	15,000	6	25,50
3,000	3,000	3,000	61,000	33,000	15,000	6	19,00
3,010	3,090	3,200	65,000	37,000	16,000	6	19,00
3,100	3,350	3,200	65,000	37,000	16,000	6	24,50
3,360	3,490	3,500	70,000	42,000	18,000	6	24,50
3,500	3,590	3,500	70,000	42,000	18,000	6	21,50
3,600	3,740	3,500	70,000	42,000	18,000	6	27,00
3,760	3,810	4,000	75,000	47,000	19,000	6	27,00
3,820	4,200	4,000	75,000	47,000	19,000	6	22,00
4,210	4,250	4,000	75,000	47,000	19,000	6	25,50
4,260	4,750	4,500	80,000	52,000	21,000	6	25,50
4,760	5,200	5,000	86,000	58,000	23,000	6	22,50
5,210	5,300	5,000	86,000	58,000	23,000	6	24,50

◯ blank

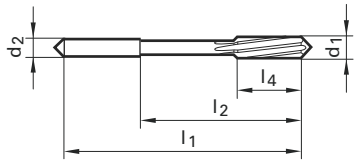
HARTNER

Maschinenreibahlen

B | DIN 212 | Cyl | ≠ | R

≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
Ø um 0,01 mm steigend
Toleranz:
Ø 0,95 - 5,50 mm: 0,000/+0,004
Ø 5,51 - 12,05 mm: 0,000/+0,005

	HSS-E	
		+0,004 +0,005
Bestell-Nr.	88311	
P (N/mm²)	1000	
M	○	
K	●	
N	●	
S	○	
H (HRC)		
	◯	
	105	



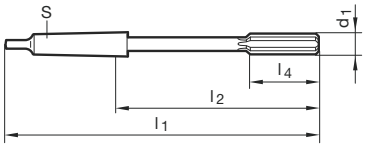
von d1 mm	bis d1 mm	d2 h9 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €
5,310	6,000	5,600	93,000	57,000	26,000	6	24,50
6,010	6,110	6,300	101,000	65,000	28,000	6	24,50
6,120	6,700	6,300	101,000	65,000	28,000	6	27,00
6,710	7,500	7,100	109,000	73,000	31,000	6	27,00
7,510	8,200	8,000	117,000	81,000	33,000	6	27,00
8,210	8,500	8,000	117,000	81,000	33,000	6	33,50
8,510	9,500	9,000	125,000	85,000	36,000	6	33,50
9,990	10,000	10,000	133,000	93,000	38,000	6	33,50
10,210	10,600	10,000	133,000	93,000	38,000	6	42,50
10,610	11,200	10,000	142,000	102,000	41,000	6	42,50
11,210	11,800	10,000	142,000	102,000	41,000	6	49,00
11,810	12,000	10,000	151,000	111,000	44,000	6	49,00
12,010	12,050	10,000	151,000	74,500	44,000	6	49,00

◯ blank

Maschinenreibahlen

H7 | DIN 208 | MK | ≠ | R

Ø 3,00 mm Schneidseite mit Vollspitze, Schaftseite mit Innenzentrierung
> Ø 3,00 mm beidseitig mit Innenzentrierung
≤ Ø 4,00 mm nach Werksnorm



	HSS-E	
	A	B
Bestell-Nr.	**88307**	**88308**
P (N/mm²)	**1000**	**1000**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**

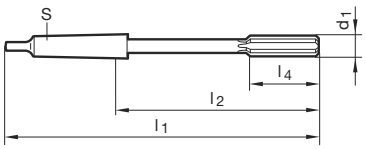
Code Nr.	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
3,000	3,000	1	115,00	53,00	15,00	6	**64,00**	**59,00**
4,000	4,000	1	125,00	63,00	19,00	6	**62,00**	**52,00**
5,000	5,000	1	133,00	71,00	23,00	6	**54,00**	**52,00**
5,100	5,100	1	133,00	71,00	23,00	6	**69,00**	
5,500	5,500	1	138,00	76,00	26,00	6	**69,00**	
6,000	6,000	1	138,00	76,00	26,00	6	**54,00**	**50,00**
6,100	6,100	1	144,00	82,00	28,00	6	**68,00**	
6,200	6,200	1	144,00	82,00	28,00	6	**68,00**	
6,500	6,500	1	144,00	82,00	28,00	6	**68,00**	
7,000	7,000	1	150,00	88,00	31,00	6		**56,00**
7,500	7,500	1	150,00	88,00	31,00	6	**68,00**	
8,000	8,000	1	156,00	94,00	33,00	6	**55,00**	**53,00**
8,500	8,500	1	156,00	94,00	33,00	6	**68,00**	
9,000	9,000	1	162,00	100,00	36,00	6	**74,00**	**63,00**
9,500	9,500	1	162,00	100,00	36,00	6	**79,00**	
9,800	9,800	1	168,00	106,00	38,00	6	**69,00**	
10,000	10,000	1	168,00	106,00	38,00	6	**48,50**	**45,00**
10,100	10,100	1	168,00	106,00	38,00	6	**79,00**	
11,000	11,000	1	175,00	113,00	41,00	6	**62,00**	**52,00**
12,000	12,000	1	182,00	120,00	44,00	6	**52,00**	**49,00**
13,000	13,000	1	182,00	120,00	44,00	6	**61,00**	**52,00**
14,000	14,000	1	189,00	127,00	47,00	8	**56,00**	**52,00**
15,000	15,000	2	204,00	129,00	50,00	8	**68,00**	**63,00**
15,700	15,700	2	210,00	135,00	52,00	8	**94,00**	
16,000	16,000	2	210,00	135,00	52,00	8	**70,00**	**63,00**
17,000	17,000	2	214,00	139,00	54,00	8	**75,00**	**69,00**
18,000	18,000	2	219,00	144,00	56,00	8	**78,00**	**72,00**
19,000	19,000	2	223,00	148,00	58,00	8	**92,00**	**76,00**
19,500	19,500	2	228,00	153,00	60,00	8	**110,00**	
20,000	20,000	2	228,00	153,00	60,00	8	**83,00**	**76,00**

◯ blank

Maschinenreibahlen

H7 | DIN 208 | MK | ≠ | R

Ø 3,00 mm Schneidseite mit Vollspitze, Schaftseite mit Innenzentrierung
> Ø 3,00 mm beidseitig mit Innenzentrierung
≤ Ø 4,00 mm nach Werksnorm



	HSS-E	
	A	B
Bestell-Nr.	**88307**	**88308**
P (N/mm²)	**1000**	**1000**
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**

Code Nr.	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Stückpreis in €	
21,000	21,000	2	232,00	157,00	62,00	8	**92,00**	**85,00**
22,000	22,000	2	237,00	162,00	64,00	8	**88,00**	**85,00**
23,000	23,000	2	241,00	166,00	66,00	8	**105,00**	**99,00**
24,000	24,000	3	268,00	174,00	68,00	8	**107,00**	**100,00**
25,000	25,000	3	268,00	174,00	68,00	8	**107,00**	**104,00**
26,000	26,000	3	273,00	179,00	70,00	8	**122,00**	**111,00**
27,000	27,000	3	277,00	183,00	71,00	10		**124,00**
28,000	28,000	3	277,00	183,00	71,00	10	**137,00**	**122,00**
29,000	29,000	3	281,00	187,00	73,00	10		**146,00**
30,000	30,000	3	281,00	187,00	73,00	10	**138,00**	**127,00**
31,000	31,000	3	285,00	191,00	75,00	10	**200,00**	**175,00**
32,000	32,000	4	317,00	199,50	77,00	10	**185,00**	**165,00**
33,000	33,000	4	317,00	199,50	77,00	10		**228,00**
34,000	34,000	4	321,00	203,50	78,00	10	**226,00**	**187,00**
35,000	35,000	4	321,00	203,50	78,00	10	**204,00**	**187,00**
36,000	36,000	4	325,00	207,50	79,00	10	**244,00**	**204,00**
38,000	38,000	4	329,00	211,50	81,00	10	**268,00**	**224,00**
40,000	40,000	4	329,00	211,50	81,00	10	**244,00**	**224,00**
42,000	42,000	4	333,00	215,50	82,00	12		**260,00**
44,000	44,000	4	336,00	218,50	83,00	12		**306,00**
45,000	45,000	4	336,00	218,50	83,00	12		**312,00**
46,000	46,000	4	340,00	222,50	84,00	12		**366,00**
48,000	48,000	4	344,00	226,50	86,00	12		**386,00**
50,000	50,000	4	344,00	226,50	86,00	12		**368,00**

◯ blank

Handreibahlen

Hand-Reibahlen

Norm	Form	Schaftform	Durchmes-sertoleranz	Schneid-stoff	Ober-fläche	Bohrungs-art	d1	Bestell-Nr.	Rabatt-gruppe	Programm auf Seite
DIN 206	A	cyl.	H7	HSS	◯		2,000 - 49,000	**88309**	105	33
DIN 206	B	cyl.	H7	HSS	◯		1,400 - 43,000	**88310**	105	33

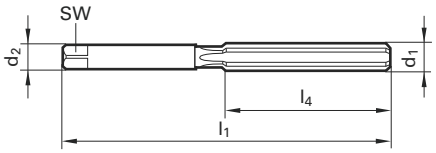
◯ blank

Handreibahlen

H7 | DIN 206 | ~HA | R

Mit Vierkant nach DIN 10
≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
≤ 1,75 mm nach Werksnorm

	HSS	
	A	B
Bestell-Nr.	**88309**	**88310**
P (N/mm²)	**900**	**900**
M		
K	●	●
N	●	●
S		
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**



Code-Nr.	d1 mm	d2 mm	l1 mm	l4 mm	SW	Z	Stückpreis in €	
1,400	1,400	1,400	41,00	20,00	1,12	3		**34,00**
1,500	1,500	1,500	41,00	20,00	1,12	3		**31,50**
2,000	2,000	2,000	50,00	25,00	1,60	4	**29,00**	**24,00**
2,200	2,200	2,200	54,00	27,00	1,80	4	**36,00**	**33,50**
2,500	2,500	2,500	58,00	29,00	2,10	4	**30,50**	**27,50**
3,000	3,000	3,000	62,00	31,00	2,40	6	**25,50**	**24,00**
3,200	3,200	3,200	66,00	33,00	2,40	6	**37,00**	**38,50**
3,500	3,500	3,500	71,00	35,00	2,70	6	**36,00**	**36,00**
4,000	4,000	4,000	76,00	38,00	3,00	6	**27,50**	**20,50**
4,500	4,500	4,500	81,00	41,00	3,40	6	**36,00**	**29,50**
5,000	5,000	5,000	87,00	44,00	3,80	6	**32,00**	**23,50**
5,500	5,500	5,500	93,00	47,00	4,30	6	**36,50**	**29,00**
6,000	6,000	6,000	93,00	47,00	4,90	6	**24,50**	**23,00**
6,500	6,500	6,500	100,00	50,00	4,90	6		**27,50**
7,000	7,000	7,000	107,00	54,00	5,50	6	**34,00**	**26,50**
7,500	7,500	7,500	107,00	54,00	6,20	6		**36,00**
8,000	8,000	8,000	115,00	58,00	6,20	6	**29,00**	**27,00**
8,500	8,500	8,500	115,00	58,00	7,00	6		**35,00**
9,000	9,000	9,000	124,00	62,00	7,00	6	**38,50**	**32,00**
9,500	9,500	9,500	124,00	62,00	8,00	6	**43,50**	**39,50**
10,000	10,000	10,000	133,00	66,00	8,00	6	**34,00**	**30,00**
10,500	10,500	10,500	133,00	66,00	8,00	6		**44,50**
11,000	11,000	11,000	142,00	71,00	9,00	6	**46,50**	**39,50**
11,500	11,500	11,500	142,00	71,00	9,00	6		**50,00**
12,000	12,000	12,000	152,00	76,00	9,00	6	**37,50**	**35,00**
12,500	12,500	12,500	152,00	76,00	10,00	6		**61,00**
13,000	13,000	13,000	152,00	76,00	10,00	6		**55,00**
14,000	14,000	14,000	163,00	81,00	11,00	8	**69,00**	**56,00**
15,000	15,000	15,000	163,00	81,00	12,00	8	**74,00**	**64,00**
15,500	15,500	15,500	175,00	87,00	12,00	8	**108,00**	

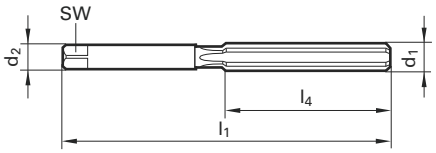
◯ blank

Handreibahlen

H7 | DIN 206 | ~HA | R

Mit Vierkant nach DIN 10
≤ Ø 3,75 mm beidseitig mit Vollspitze
> Ø 3,75 mm beidseitig mit Innenzentrierung
≤ 1,75 mm nach Werksnorm

	HSS	
	A	B
Bestell-Nr.	**88309**	**88310**
P (N/mm²)	**900**	**900**
M		
K	●	●
N	●	●
S		
H (HRC)		
Oberfläche	◯	◯
Rabattgruppe	**105**	**105**



Code-Nr.	d1 mm	d2 mm	l1 mm	l4 mm	SW	Z	Stückpreis in €	
16,000	16,000	16,000	175,00	87,00	12,00	8	**67,00**	**62,00**
16,500	16,500	16,500	175,00	87,00	13,00	8		**90,00**
17,000	17,000	17,000	175,00	87,00	13,00	8	**85,00**	**68,00**
18,000	18,000	18,000	188,00	93,00	14,50	8		**77,00**
19,000	19,000	19,000	188,00	93,00	14,50	8		**83,00**
20,000	20,000	20,000	201,00	100,00	16,00	8	**92,00**	**78,00**
21,000	21,000	21,000	201,00	100,00	16,00	8	**136,00**	**117,00**
22,000	22,000	22,000	215,00	107,00	18,00	8	**114,00**	**93,00**
24,000	24,000	24,000	231,00	115,00	18,00	8		**110,00**
25,000	25,000	25,000	231,00	115,00	20,00	8	**130,00**	**107,00**
28,000	28,000	28,000	247,00	124,00	22,00	10	**178,00**	**153,00**
30,000	30,000	30,000	247,00	124,00	24,00	10		**151,00**
31,000	31,000	31,000	265,00	133,00	24,00	10		**226,00**
32,000	32,000	32,000	265,00	133,00	24,00	10		**178,00**
33,000	33,000	33,000	265,00	133,00	26,00	10		**260,00**
34,000	34,000	34,000	284,00	142,00	26,00	10		**260,00**
35,000	35,000	35,000	284,00	142,00	29,00	10		**216,00**
38,000	38,000	38,000	305,00	152,00	29,00	10		**316,00**
38,100	38,100	38,100	305,00	152,00	29,00	10	**360,00**	
40,000	40,000	40,000	305,00	152,00	32,00	10		**286,00**
43,000	43,000	43,000	326,00	163,00	35,00	12		**640,00**
44,000	44,000	44,000	326,00	163,00	32,00	12	**452,00**	
46,000	46,000	46,000	326,00	163,00	35,00	12	**510,00**	
49,000	49,000	49,000	347,00	174,00	39,00	12	**730,00**	

◯ blank

HARTNER

Maximale Leistung für alle Werkstoffe

In unserem umfangreichen TR 300 HP-Programm finden Sie Reibahlen für die Bearbeitung fast jedes Werkstoffs. Die optimale Kombination aus speziellen Geometrien, Schneidstoff und Beschichtungen liefert beste Bearbeitungsergebnisse für alle Reibbearbeitungen.

Einsatzempfehlungen VHM Reibahlen

Werkzeuge mit fett gesetzter Vorschubreihen-Nr. sind bevorzugt auszuwählen.
Für Grundlöcher mit kurzem Passungsauslauf gerade genutete Reibahlen wählen.

Bestell-Nr.	
Norm/DIN	
Schneidstoff	
Oberfläche	
Typ/Form	
Innenkühlung	

Bohrer-Ø mm	Vorschubreihen-Code						
	71	**72**	**73**	**74**	**75**	**76**	**77**
	f (mm/U)						
< 4,00	0,080	0,100	0,125	0,300	0,500	0,800	1,000
4,00	0,100	0,125	0,160	0,300	0,500	1,000	1,200
5,00	0,100	0,125	0,160	0,400	0,600	1,000	1,400
6,30	0,125	0,160	0,200	0,400	0,700	1,200	1,600
8,00	0,160	0,200	0,250	0,600	1,000	1,800	2,400
10,00	0,200	0,250	0,315	0,600	1,200	1,800	2,400
12,50	0,200	0,250	0,315	0,800	1,200	2,000	2,500
16,00	0,250	0,315	0,400	0,800	1,400	2,200	2,600
20,00	0,315	0,400	0,500	0,800	1,400	2,200	2,600
25,00	0,400	0,500	0,630	1,000	1,600	2,500	3,000
31,50	0,400	0,500	0,630	1,000	2,000	3,000	3,600
40,00	0,500	0,630	0,800	1,200	2,000	3,000	3,600
50,00	0,630	0,800	1,000	1,400	2,200	3,200	3,600
> 50,00	0,800	1,000	1,250	1,600	2,200	3,200	3,600

Werkstoffbezogene Kühlmittel:
○ Luft
● Öl
● Emulsion

Schneidrichtung:
rechtsschneidend

Werkstoffgruppe	Werkstoffbeispiele, neue Bezeichnung (in Klammern alte Bezeichnung) Fettgedruckte Zahlen = Werkstoff-Nr. nach DIN EN	Zugfestigkeit MPa (N/mm2)	Härte	Kühlmittel
Allgemeine Baustähle	**1.0035** S185(St33), **1.0486** P275N(StE285), **1.0345** P235GH(H1), **1.0425** P265GH(H2)	≤500		○
	1.0050 E295 (St50-2), **1.0070** E360 (St70-2), **1.8937** P500NH (WStE500)	≤1000		○
Automatenstähle	**1.0718** 11SMnPb30 (9SMnPb28), **1.0736** 11SMn37 (9SMn36)	≤850		○
	1.0727 46S20 (45S20), **1.0728** (60S20), **1.0757** 46SPb20 (45SPb20)	≤1000		○
Unlegierte Vergütungsstähle	**1.0402** C22, **1.1178** C30E (Ck30)	≤700		○
	1.0503 C45, **1.1191** C45E (Ck45)	≤850		○
	1.0601 C60, **1.1221** C60E (Ck60)	≤1000		○
Legierte Vergütungsstähle	**1.5131** 50MnSi4, **1.7003** 38Cr2, **1.7030** 28Cr4	≤1000		○
	1.5710 36NiCr6, **1.7035** 41Cr4, **1.7225** 42CrMo4	≤1400		○
Unlegierte Einsatzstähle	**1.0301** (C10), **1.1121** C10E (Ck10)	≤850		○
Legierte Einsatzstähle	**1.7276** 10CrMo11, **1.5125** 11MnSi6	≤1000		●
	1.5752 15NiCr13, **1.7131** 16MnCr5, **1.7264** 20CrMo5	≤1400		●
Nitrierstähle	**1.8504** 34CrAl6	≤1000		○
	1.8519 31CrMoV9, **1.8550** 34CrAlNi7	≤1400		●
Werkzeugstähle	**1.1750** C75W, **1.2067** 102Cr6, **1.2307** 29CrMoV9	≤850		○
	1.2080 X210Cr12, **1.2083** X42Cr13, **1.2419** 105WCr6, **1.2767** X45NiCrMo4	≤1400		●
Schnellarbeitsstähle	**1.3243** S 6-5-2-5, **1.3343** S 6-5-2, **1.3344** S 6-5-3	≤1400		●
Federstähle	**1.5026** 55Si7, **1.7176** 55Cr3, **1.8159** 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Rostfreie Stähle, geschwefelt	**1.4005** X12CrS13, **1.4104** X14CrMoS17, **1.4105** X6CrMoS17, **1.4305** X8CrNiS18-9	≤900		●
austenitisch	**1.4301** X5CrNi18-10 (V2A), **1.4541** X6CrNiTi18-10, **1.4571** X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤1100		●
martensitisch	**1.4057** X20CrNi172 (X17CrNi16-2), **1.4122** X39CrMo17-1, **1.4521** X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Gehärtete Stähle	–		≤48 HRC	●
			≤63 HRC	●
Sonderlegierungen	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Gusseisen	**0.6010** EN-GJL-100 (GG10), **0.6020** EN-GJL-200 (GG20)		≤240 HB	○ ○
	0.6025 EN-GJL-250 (GG25), **0.6035** EN-GJL-350 (GG35)		≤350 HB	○ ○
Kugelgraphit- und Temperguss	**0.7050** EN-GJS-500-7 (GGG50), **0.8035** EN-GJMW-350-4 (GTW35)		≤240 HB	○
	0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), **0.8170** EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤350 HB	○
Hartguss	–		≤350 HB	○
Titan und Titan-Legierungen	**3.7024** Ti99,5, **3.7114** TiAl5Sn2,5, **3.7124** TiCu2	≤850		●
	3.7154 TiAl6Zr5, **3.7165** TiAl6V4, **3.7184** TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤1400		●
Aluminium und Al-Legierungen	**3.0255** Al99,5, **3.2315** AlMgSi1, **3.3515** AlMg1	≤400		○
Al-Knetlegierungen	**3.0615** AlMgSiPb, **3.1325** AlCuMg1, **3.3245** AlMg3Si, **3.4365** AlZnMgCu1,5	≤650		○
Al-Gusslegierungen ≤ 10 % Si	**3.2131** G-AlSi5Cu1, **3.2153** G-AlSi7Cu3, **3.2573** G-AlSi9	≤600		○
≤ 24 % Si	**3.2581** G-AlSi12, **3.2583** G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		○
Magnesium-Legierungen	**3.5200** MgMn2, **3.5812.05** G-MgAl8Zn1, **3.5612.05** G-MgAl6Zn1	≤400		○
Kupfer, niedriglegiert	**2.0070** SE-Cu, **2.1020** CuSn6, **2.1096** G-CuSn5ZnPb	≤500		○
Messing, kurzspanend	**2.0380** CuZn39Pb2, **2.0401** CuZn39Pb3, **2.0410** CuZn43Pb2	≤600		○
langspanend	**2.0250** CuZn20, **2.0280** CuZn33, **2.0332** CuZn37Pb0,5	≤600		○
Bronzen, kurzspanend	**2.1090** CuSn7ZnPb, **2.1170** CuPb5Sn5, **2.1176** CuPb10Sn	≤600		○ ●
	2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤850		●
Bronzen, langspanend	**2.0916** CuAl5, **2.0960** CuAl9Mn, **2.1050** CuSn10	≤850		●
	2.0980 CuAl11Ni, **2.1247** CuBe2	≤1000		●
Kunststoffe, duroplastisch	Epoxidharz, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
thermoplastisch	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○ ○
Neue Gusswerkstoffe GGV	**EN-GJV250** (GGV25), **EN-GJV350** (GGV35)		≤220 HB	○ ○
	EN-GJV400 (GGV40), **EN-GJV500** (GGV50), SiMo 6		≤300 HB	○ ○
Neue Gusswerkstoffe ADI	**EN-GJS-800-8** (ADI800), **EN-GJS-1000-5** (ADI1000)	≤1000		○ ○
	EN-GJS-1200-2 (ADI1200), **EN-GJS-1400-1** (ADI1400)	≤1400		○ ○
aramidfaserverstärkt	Kevlar	≤1000		○
glas-/kohlefaserverstärkt	GFK/CFK	≤1000		○

○ blank (a) AlTiN nano

	88400/88401	88402/88403	88350	88350	88352	88353	88354	88355
	WN	WN	WN	WN	~ 8050	~ 8050	~ 8051	~ 8051
	VHM		VHM		VHM			
	a	a	○	○	○	○	○	○
	TR 300 HP S	TR 300 HP D	B	B	A	B	A	B
	axial	axial						

v_c m/min	Vorschubreihen-Code		v_c m/min	Vorschubreihen-Code		v_c m/min	Vorschubreihen-Code			
120-250	75-76	75-76	18	72	72	18	72	72	72	72
120-250	75-76	75-76	16	72	72	16	72	72	72	72
120-250	75-76	75-76	18	72	72	18	72	72	72	72
120-250	75-76	75-76	16	72	72	16	72	72	72	72
120-250	75-76	75-76	18	71	71	18	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	16	72	72	16	72	72	72	72
120-250	75-76	75-76	14	71	71	14	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	14	71	71	14	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	12	71	71	12	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	18	71	71	18	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	14	71	71	14	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	12	71	71	12	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	14	71	71	14	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	12	71	71	12	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	12	71	71	12	71	71	71	71
120-250	75-76	75-76	10	71	71	10	71	71	71	71
60-120	75-76	75-76	10	71	71	10	71	71	71	71
30-60	73-74	73-74								
60-120	74-75	74-75	8	71	71	8	71	71	71	71
40-80	74-75	74-75	6	71	71	6	71	71	71	71
60-120	74-75	74-75	6	71	71	6	71	71	71	71
40-60	73-74	73-74	6	71	71					
30-60	73-74	73-74								
40-60	74-75	74-75	6	71	71	6	71	71	71	71
60-140	75-76	75-76	20	71	71	20	71	71	71	71
60-140	75-76	75-76	18	71	71	18	71	71	71	71
120-250	74-75	74-75	20	71	71	20	71	71	71	71
60-120	74-75	74-75	18	71	71	18	71	71	71	71
30-50	74-75	74-75								
40-60	74	74	10	71	71	10	71	71	71	71
40-60	74	74	10	71	71	10	71	71	71	71
			30	73	73	30	73	73	73	73
			30	73	73	30	73	73	73	73
			40	72	72	40	72	72	72	72
			30	72	72	30	72	72	72	72
80-160	75-76	75-76	25	72	72	25	72	72	72	72
			25	72	72	25	72	72	72	72
100-250	75-76	75-76	35	72	72	35	72	72	72	72
			30	72	72	30	72	72	72	72
100-250	75-76	75-76	35	72	72	35	72	72	72	72
100-250	75-76	75-76	30	72	72	30	72	72	72	72
			30	72	72	30	72	72	72	72
			25	72	72	25	72	72	72	72
80-200	75-76	75-76	20	73	73	20	73	73	73	73
80-200	75-76	75-76	20	73	73	20	73	73	73	73
			16	71	71	16	71	71	71	71
80	75-76	75-76	16	71	71	16	71	71	71	71
			12	71	71					
80	75-76	75-76	12	71	71					
80	71	71								
80	71	71								

Einsatzempfehlungen HSS-E Reibahlen

Bestell-Nr.
Norm/DIN
Schneidstoff
Oberfläche
Form

Werkzeuge mit fett gesetzter Vorschubreihen-Nr. sind bevorzugt auszuwählen.
Für Grundlöcher mit kurzem Passungsauslauf gerade genutete Reibahlen wählen.

Bohrer-Ø mm	Vorschubreihen-Code						
	71	72	73	74	75	76	77
	f (mm/U)						
< 4,00	0,080	0,100	0,125	0,300	0,500	0,800	1,000
4,00	0,100	0,125	0,160	0,300	0,500	1,000	1,200
5,00	0,100	0,125	0,160	0,400	0,600	1,000	1,400
6,30	0,125	0,160	0,200	0,400	0,700	1,200	1,600
8,00	0,160	0,200	0,250	0,600	1,000	1,800	2,400
10,00	0,200	0,250	0,315	0,600	1,200	1,800	2,400
12,50	0,200	0,250	0,315	0,800	1,200	2,000	2,500
16,00	0,250	0,315	0,400	0,800	1,400	2,200	2,600
20,00	0,315	0,400	0,500	0,800	1,400	2,200	2,600
25,00	0,400	0,500	0,630	1,000	1,600	2,500	3,000
31,50	0,400	0,500	0,630	1,000	2,000	3,000	3,600
40,00	0,500	0,630	0,800	1,200	2,000	3,000	3,600
50,00	0,630	0,800	1,000	1,400	2,200	3,200	3,600
> 50,00	0,800	1,000	1,250	1,600	2,200	3,200	3,600

Werkstoffbezogene Kühlmittel:
○ Luft
● Öl
● Emulsion

Schneidrichtung:
® rechtsschneidend

Werkstoffgruppe	Werkstoffbeispiele, neue Bezeichnung (in Klammern alte Bezeichnung) Fettgedruckte Zahlen = Werkstoff-Nr. nach DIN EN	Zugfestigkeit MPa (N/mm2)	Härte	Kühlmittel
Allgemeine Baustähle	**1.0035** S185(St33), **1.0486** P275N(StE285), **1.0345** P235GH(H1), **1.0425** P265GH(H2)	≤500		○
	1.0050 E295 (St50-2), **1.0070** E360 (St70-2), **1.8937** P500NH (WStE500)	≤1000		○
Automatenstähle	**1.0718** 11SMnPb30 (9SMnPb28), **1.0736** 11SMn37 (9SMn36)	≤850		○
	1.0727 46S20 (45S20), **1.0728** (60S20), **1.0757** 46SPb20 (45SPb20)	≤1000		○
Unlegierte Vergütungsstähle	**1.0402** C22, **1.1178** C30E (Ck30)	≤700		○
	1.0503 C45, **1.1191** C45E (Ck45)	≤850		○
	1.0601 C60, **1.1221** C60E (Ck60)	≤1000		○
Legierte Vergütungsstähle	**1.5131** 50MnSi4, **1.7003** 38Cr2, **1.7030** 28Cr4	≤1000		○
	1.5710 36NiCr6, **1.7035** 41Cr4, **1.7225** 42CrMo4	≤1400		○
Unlegierte Einsatzstähle	**1.0301** (C10), **1.1121** C10E (Ck10)	≤850		○
Legierte Einsatzstähle	**1.7276** 10CrMo11, **1.5125** 11MnSi6	≤1000		●
	1.5752 15NiCr13, **1.7131** 16MnCr5, **1.7264** 20CrMo5	≤1400		●
Nitrierstähle	**1.8504** 34CrAl6	≤1000		○
	1.8519 31CrMoV9, **1.8550** 34CrAlNi7	≤1400		●
Werkzeugstähle	**1.1750** C75W, **1.2067** 102Cr6, **1.2307** 29CrMoV9	≤850		○
	1.2080 X210Cr12, **1.2083** X42Cr13, **1.2419** 105WCr6, **1.2767** X45NiCrMo4	≤1400		●
Schnellarbeitsstähle	**1.3243** S 6-5-2-5, **1.3343** S 6-5-2, **1.3344** S 6-5-3	≤1400		●
Federstähle	**1.5026** 55Si7, **1.7176** 55Cr3, **1.8159** 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Rostfreie Stähle, geschwefelt	**1.4005** X12CrS13, **1.4104** X14CrMoS17, **1.4105** X6CrMoS17, **1.4305** X8CrNiS18-9	≤900		●
austenitisch	**1.4301** X5CrNi18-10 (V2A), **1.4541** X6CrNiTi18-10, **1.4571** X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤1100		●
martensitisch	**1.4057** X20CrNi172 (X17CrNi16-2), **1.4122** X39CrMo17-1, **1.4521** X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Gehärtete Stähle	–		≤48 HRC	●
			≤63 HRC	●
Sonderlegierungen	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Gusseisen	**0.6010** EN-GJL-100 (GG10), **0.6020** EN-GJL-200 (GG20)		≤240 HB	○ ○
	0.6025 EN-GJL-250 (GG25), **0.6035** EN-GJL-350 (GG35)		≤350 HB	○ ○
Kugelgraphit- und Temperguss	**0.7050** EN-GJS-500-7 (GGG50), **0.8035** EN-GJMW-350-4 (GTW35)		≤240 HB	○
	0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), **0.8170** EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤350 HB	○
Hartguss	–		≤350 HB	○
Titan und Titan-Legierungen	**3.7024** Ti99,5, **3.7114** TiAl5Sn2,5, **3.7124** TiCu2	≤850		●
	3.7154 TiAl6Zr5, **3.7165** TiAl6V4, **3.7184** TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤1400		●
Aluminium und Al-Legierungen	**3.0255** Al99,5, **3.2315** AlMgSi1, **3.3515** AlMg1	≤400		○
Al-Knetlegierungen	**3.0615** AlMgSiPb, **3.1325** AlCuMg1, **3.3245** AlMg3Si, **3.4365** AlZnMgCu1,5	≤650		○
Al-Gusslegierungen ≤ 10 % Si	**3.2131** G-AlSi5Cu1, **3.2153** G-AlSi7Cu3, **3.2573** G-AlSi9	≤600		○
≤ 24 % Si	**3.2581** G-AlSi12, **3.2583** G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		○
Magnesium-Legierungen	**3.5200** MgMn2, **3.5812.05** G-MgAl8Zn1, **3.5612.05** G-MgAl6Zn1	≤400		○
Kupfer, niedriglegiert	**2.0070** SE-Cu, **2.1020** CuSn6, **2.1096** G-CuSn5ZnPb	≤500		○
Messing, kurzspanend	**2.0380** CuZn39Pb2, **2.0401** CuZn39Pb3, **2.0410** CuZn43Pb2	≤600		○
langspanend	**2.0250** CuZn20, **2.0280** CuZn33, **2.0332** CuZn37Pb0,5	≤600		○
Bronzen, kurzspanend	**2.1090** CuSn7ZnPb, **2.1170** CuPb5Sn5, **2.1176** CuPb10Sn	≤600		○ ●
	2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤850		●
Bronzen, langspanend	**2.0916** CuAl5, **2.0960** CuAl9Mn, **2.1050** CuSn10	≤850		●
	2.0980 CuAl11Ni, **2.1247** CuBe2	≤1000		●
Kunststoffe, duroplastisch	Epoxidharz, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
thermoplastisch	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○ ○
Neue Gusswerkstoffe GGV	**EN-GJV250** (GGV25), **EN-GJV350** (GGV35)		≤220 HB	○ ○
	EN-GJV400 (GGV40), **EN-GJV500** (GGV50), SiMo 6		≤300 HB	○ ○
Neue Gusswerkstoffe ADI	**EN-GJS-800-8** (ADI800), **EN-GJS-1000-5** (ADI1000)	≤1000		○ ○
	EN-GJS-1200-2 (ADI1200), **EN-GJS-1400-1** (ADI1400)	≤1400		○ ○
aramidfaserverstärkt	Kevlar	≤1000		○
glas-/kohlefaserverstärkt	GFK/CFK	≤1000		○

○ blank (a) AlTiN nano

88300	88301
201-2	212-3
HSS-E	
○	○
B	B

88302	88304	88305	88306	88307	88308
212	212	212-2	212-2	208	208
HSS-E					
○	○	○	○	○	○
A	B	A	B	A	B

88311
212
HSS-E
○
B

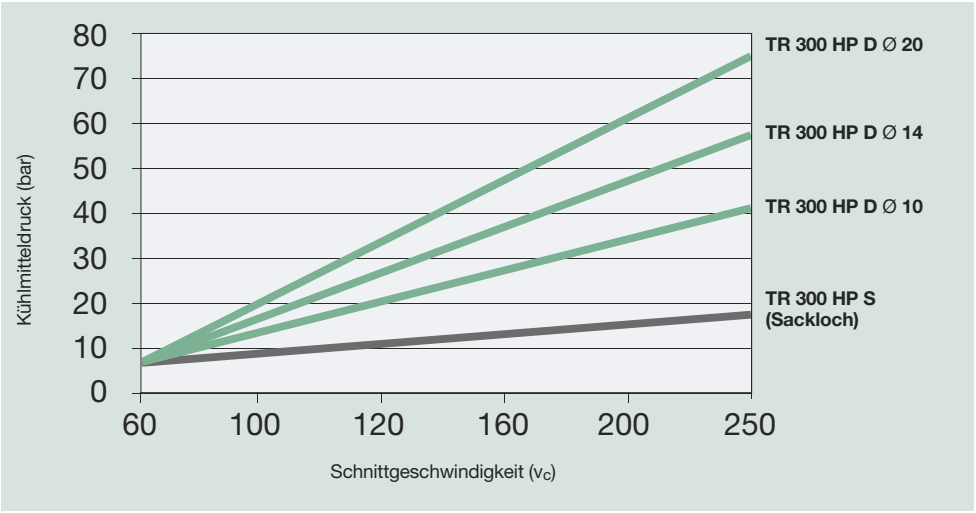
v_c m/min	Vorschubreihen-Code	
16	72	72
12	72	72
12	72	72
10	71	71
14	72	72
12	71	71
10	71	71
10	71	71
8	71	71
16	72	72
10	71	71
8	71	71
10	71	71
8	71	71
14	72	72
10	71	71
10	71	71
6	72	72
6	72	72
4	72	72
4	71	71
14	71	71
12	71	71
12	71	71
10	71	71
6	71	71
4	71	71
18	73	73
18	73	73
20	72	72
18	72	72
20	72	72
18	72	72
18	72	72
16	72	72
20	72	72
18	72	72
18	72	72
14	72	72
12	73	73
14	73	73
8	71	71
8	71	71

v_c m/min	Vorschubreihen-Code					
16	72	72	72	72	72	72
12	72	72	72	72	72	72
12	72	72	72	72	72	72
10	71	71	71	71	71	71
14	72	72	72	72	72	72
12	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71
16	72	72	72	72	72	72
10	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71
14	72	72	72	72	72	72
10	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
6	72	72	72	72	72	72
6	72	72	72	72	72	72
4	72	72	72	72	72	72
4	71	71	71	71	71	71
14	71	71	71	71	71	71
12	71	71	71	71	71	71
12	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
6	71	71	71	71	71	71
4	71	71	71	71	71	71
18	73	73	73	73	73	73
18	73	73	73	73	73	73
20	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
20	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
16	72	72	72	72	72	72
20	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
14	72	72	72	72	72	72
12	73	73	73	73	73	73
14	73	73	73	73	73	73
8	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71

v_c m/min	VR-Code
16	72
12	72
12	72
10	71
14	72
12	71
10	71
10	71
8	71
16	72
10	71
8	71
10	71
8	71
14	72
10	71
10	71
6	72
6	72
4	72
4	71
14	71
12	71
12	71
10	71
6	71
4	71
18	73
18	73
20	72
18	72
20	72
18	72
18	72
16	72
20	72
18	72
18	72
14	72
12	73
14	73
8	71
8	71

Optimale Kühlschmierstoffzufuhr für TR 300 HP-Reibahlen

Kühlmitteldruck



Richtwerte für den Kühlmitteldruck in Abhängigkeit von der Schnittgeschwindigkeit, gültig für Standardbaumaße.
Ausreichende Volumenleistung der Kühlmittelpumpe vorausgesetzt.

HARTNER

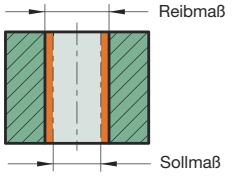
Problemlösung

Angepasste Schnittgeschwindigkeit, richtig gewählter Vorschub und gute Kühlschmierung sind beim Reiben oberstes Gebot. Reibahlen folgen dabei – mit Ausnahme der Stirn-Reibahlen oder sehr kurzen Reibahlen – stets der Vorbohrung, sie beseitigen also keine Fluchtungsfehler. Fluchtungsfehler zwischen Spindelachse und Achse der Vorbohrung können mit Hilfe eines Pendelhalters ausgeglichen werden, speziell bei zu großer Bohrung. Auf dieser Seite werden einige typische Fehler und ihre Ursachen dargestellt.

Begriffsdefinition:

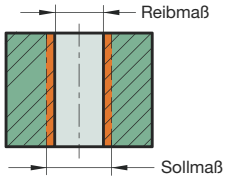
Sollmaß	gefordertes Endmaß der Bohrung definiert als Größt- bzw. Kleinstmaß des Toleranzfeldes
Reibmaß	das tatsächlich erreichte Endmaß
"*Bohrung*"	bezeichnet die nach dem Reiben erzielte Bohrung

❶ Bohrung zu groß



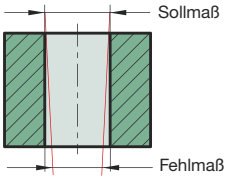
- Reibwerkzeugdurchmesser zu groß
- Schnittgeschwindigkeit zu hoch
- Rundlauf Maschinenspindel mangelhaft
- Anschnitt Reibahle zu kurz bzw. ungleichmäßig
- Aufbau an Schneiden durch falsche Schnittgeschwindigkeiten oder schlechte Schmierung
- Kühlschmierstoff ungeeignet, zu große Bohrungen durch Ölschmierung

❷ Bohrung zu klein



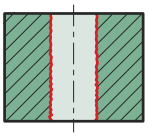
- Werkzeug stumpf. Schneidet nicht, schabt nur noch
- Schnittgeschwindigkeit zu gering
- Werkstück ist sehr dünnwandig und federt zurück
- Reibaufmaß zu gering, Werkzeug drückt
- Bohrung ist unrund durch Verspannen

❸ Bohrung wird konisch



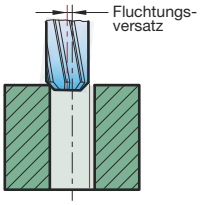
- Werkzeug schlägt in Spindel
- Anschnitt fehlerhaft
- Achsversatz zwischen Werkzeug und Vorbohrung. Pendelhalter benutzen
- Vorbearbeitung ungenau

❹ Oberflächenqualität ungenügend



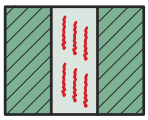
- Schnittgeschwindigkeit zu gering
- Schmierung fehlt oder ist nicht ausreichend, dadurch Aufbau an den Schneiden
- Werkzeug beschädigt, z. B. Schneidkante ausgebrochen
- Rundlauffehler der Maschinenspindel
- Spanfluss ist behindert

❺ Falsches Stichmaß



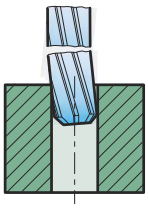
- Stichmaß der Vorbohrung stimmt nicht
- Rundlauffehler der Maschinenspindel
- ggf. Pendelhalter einsetzen
- ggf. pilotieren um vorgebohrte Position zu korrigieren

❻ Rattermarken in der Bohrung



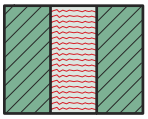
- Vorschub zu gering
- Schneidenaufbau
- Fettgehalt im Kühlschmiermittel zu gering
- Rundfase zu schmal
- Aufmaß zu gering
- Werkzeug sitzt nicht fest genug in der Werkzeugaufnahme
- Rundlauffehler der Maschinenspindel

❼ Reibahle klemmt und bricht



- Position zur Vorbohrung stimmt nicht
- Verjüngung zu gering
- Rundfase zu breit
- Vorbohrung zu klein
- Anschnitt stumpf/nicht gleichmäßig geschliffen
- Vorschub zu hoch
- Spänestau - Vorschub erhöhen um kürzere Späne zu erreichen

❽ Vorschubriefen in der Bohrung



- Schnittgeschwindigkeit zu gering
- Werkzeug verschlissen
- Schneidenausbrüche
- Aufbau an den Schneiden
- Position zur Vorbohrung stimmt nicht
- Schmierung nicht ausreichend

IT-Toleranzfelder für Bohrungen in µm

Nennmaßbereich in mm über	bis	A		B				C			
		9	11	8	9	10	11	8	9	10	11
0	3	+295 +270	+330 +270	+154 +140	+165 +140	+180 +140	+200 +140	+74 +60	+85 +60	+100 +60	+120 +60
3	6	+300 +270	+345 +270	+158 +140	+170 +140	+188 +140	+215 +140	+88 +70	+100 +70	+118 +70	+145 +70
6	10	+316 +280	+370 +280	+172 +150	+186 +150	+208 +150	+240 +150	+102 +80	+116 +80	+138 +80	+170 +80
10	18	+333 +290	+400 +290	+177 +150	+193 +150	+220 +150	+260 +150	+122 +95	+138 +95	+165 +95	+205 +95
18	30	+352 +300	+430 +300	+193 +160	+212 +160	+244 +160	+290 +160	+143 +110	+162 +110	+194 +110	+240 +110
30	40	+372 +310	+470 +310	+209 +170	+232 +170	+270 +170	+330 +170	+159 +120	+182 +120	+220 +120	+280 +120
40	50	+382 +320	+480 +320	+219 +180	+242 +180	+280 +180	+340 +180	+169 +130	+192 +130	+230 +130	+290 +130
50	65	+414 +340	+530 +340	+236 +190	+264 +190	+310 +190	+380 +190	+186 +140	+214 +140	+260 +140	+330 +140
65	80	+434 +360	+550 +360	+246 +200	+274 +200	+320 +200	+390 +200	+196 +150	+224 +150	+270 +150	+340 +150
80	100	+467 +380	+600 +380	+274 +220	+307 +220	+360 +220	+440 +220	+224 +170	+257 +170	+310 +170	+390 +170
100	120	+497 +410	+630 +410	+294 +240	+327 +240	+380 +240	+460 +240	+234 +180	+267 +180	+320 +180	+400 +180

Nennmaßbereich in mm über	bis	D					E			F			
		8	9	10	11	12	7	8	9	6	7	8	9
0	3	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+80 +20	+120 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	16 +6	+20 +6	+31 +6
3	6	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+105 +30	+150 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+40 +10
6	10	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+130 +40	+190 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+49 +13
10	18	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+160 +50	+230 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+59 +16
18	30	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+195 +65	+275 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+72 +20
30	50	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+240 +80		+75 +50	+89 +50	+112 +50	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+87 +25
50	80	+146 +100	+174 +100	+220 +100	+290 +100		+90 +60	+106 +60	+134 +60	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+104 +30
80	120	+174 +120	+207 +120	+260 +120	+340 +120		+107 +72	+126 +72	+159 +72	+58 +36	+71 +36	+90 +36	+123 +36
120	180							+148 +85					
180	250							+172 +100					

IT-Toleranzfelder für Bohrungen in µm

Nennmaßbereich in mm über	bis	G		H							J		
		6	7	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8
0	3	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	+60 0	+100 0	+2 -4	+4 -6	+6 -8
3	6	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	+75 0	+120 0	+5 -3	+6 -6	+10 -8
6	10	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	+90 0	+150 0	+5 -4	+8 -7	+12 -10
10	18	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	+110 0	+180 0	+6 -5	+10 -8	+15 -12
18	30	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	+130 0	+210 0	+8 -5	+12 -9	+20 -13
30	50	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	+160 0	+250 0	+10 -6	+14 -11	+24 -15
50	80	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	+190 0	+300 0	+13 -6	+18 -12	+28 -18
80	120	+34 +12	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	+220 0	+350 0	+16 -6	+22 -13	+34 -20
120	180		+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	+250 0		+18 -7	+26 -14	+41 -22
180	250		+61 +15	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	+290 0		+22 -7	+30 -16	+47 -25

Nennmaßbereich in mm über	bis	JS				K			M		
		6	7	8	9	6	7	8	6	7	8
0	3	+3 -3	+5 -5	+7 -7	+12,5 -12,5	0 -6	0 -10	0 -14	-2 -8	-2 -12	-4 -18
3	6	+4 -4	+6 -6	+9 -9	+15 -15	+2 -6	+3 -9	+5 -13	-1 -9	0 -12	+2 -16
6	10	+4,5 -4,5	+7,5 -7,5	+11 -11	+18 -18	+2 -7	+5 -10	+6 -16	-3 -12	0 -215	+1 -21
10	18	+5,5 -5,5	+9 -9	+13,5 -13,5	+21,5 -21,5	+2 -9	+6 -12	+8 -19	-4 -15	0 -18	+2 -25
18	30	+6,5 -6,5	+10,5 -10,5	+16,5 -16,5	+26 -26	+2 -11	+6 -15	+10 -23	-4 -17	0 -21	+4 -29
30	50	+8 -8	+12,5 -12,5	+19,5 -19,5	+31 -31	+3 -13	+7 -18	+12 -27	-4 -20	0 -25	+5 -34
50	80	+9,5 -9,5	+15 -15	+23 -23	+37 -37	+4 -15	+9 -21	+14 -32	-5 -24	0 -30	+5 -41
80	120	+11 -11	+17,5 -17,5	+27 -27	+43,5 -43,5	+4 -18	+10 -25	+16 -38	-6 -28	0 -35	+6 -48
120	180					+4 -21	+12 -28				
180	250					+5 -24	+13 -33				

IT-Toleranzfelder für Bohrungen in µm

Nennmaßbereich in mm über	bis	N						P			R	
		6	7	8	9	10	11	6	7	9	6	7
0	3	-4 -10	-4 -14	-4 -8	-4 -29	-4 -44	-4 -64	-6 -12	-6 -16	-6 -31	-10 -16	-10 -20
3	6	-5 -13	-4 -16	-2 -20	0 -30	0 -48	0 -75	-9 -17	-8 -20	-12 -42	-12 -20	-11 -23
6	10	-7 -16	-4 -19	-3 -25	0 -36	0 -58	0 -90	-12 -21	-9 -24	-15 -51	-16 -25	-13 -28
10	18	-9 -20	-5 -23	-3 -30	0 -43	0 -70	0 -110	-15 -26	-11 -29	-18 -61	-20 -31	-16 -34
18	30	-11 -24	-7 -28	-3 -36	0 -52	0 -84	0 -130	-18 -31	-14 -35	-22 -74	-24 -37	-20 -41
30	50	-12 -28	-8 -33	-3 -42	0 -62	0 -100	0 -160	-21 -37	-17 -42	-26 -88	-29 -45	-25 -50
50	65	-14 -33	-9 -39	-4 -50	0 -74	0 -120	0 -190	-26 -45	-21 -51	-32 -106	-35 -54	-30 -60
65	80	-14 -33	-9 -39	-4 -50	0 -74	0 -120	0 -190	-26 -45	-21 -51	-32 -106	-37 -56	-32 -62
80	100	-16 -38	-10 -45	-4 -58	0 -87	0 -140	0 -220	-30 -52	-24 -59	-37 -124	-44 -66	-38 -73
100	120	-16 -38	-10 -45	-4 -58	0 -87	0 -140	0 -220	-30 -52	-24 -59		-47 -69	-41 -76

Nennmaßbereich in mm über	bis	S		T	U			X		Z	
		6	7	6	6	7	10	10	11	10	11
0	3	-14 -20	-14 -24	-18 -24	-18 -24	-18 -28	-18 -58	-20 -60	-20 -80	-26 -66	-26 -86
3	6	-16 -24	-15 -27	-20 -28	-20 -28	-19 -31	-23 -71	-28 -76	-28 -103	-35 -83	-35 -110
6	10	-20 -29	-17 -32	-25 -34	-25 -34	-22 -37	-28 -86	-34 -92	-34 -124	-42 -100	-42 -132
10	14	-25 -36	-21 -39	-30 -41	-30 -41	-26 -44	-33 -103	-40 -110	-40 -150	-50 -120	-50 -160
14	18	-25 -36	-21 -39	-30 -41	-30 -41	-26 -44	-33 -103	-45 -115	-45 -155	-60 -130	-60 -170
18	24	-31 -44	-27 -48	-37 -50	-37 -50	-33 -54	-41 -125	-54 -138	-54 -184	-73 -157	-73 -203
24	30	-31 -44	-27 -48	-37 -50	-44 -57	-40 -61	-48 -132	-64 -148	-64 -194	-88 -172	-88 -218
30	40	-38 -54	-34 -59	-43 -59	-55 -71	-51 -76	-60 -160	-80 -180	-80 -240	-112 -212	-112 -272
40	50	-38 -54	-34 -59	-49 -65	-65 -81	-61 -86	-70 -170	-97 -197	-97 -257	-136 -236	-136 -296
50	65	-47 -66	-42 -72	-60 -79	-81 -100	-76 -106	-87 -207	-122 -242	-122 -312	-172 -292	-172 -362
65	80	-53 -72	-48 -78	-69 -88	-96 -115	-91 -121	-102 -222	-146 -266	-146 -336	-210 -330	-210 -400
80	100	-64 -86	-58 -93	-84 -106	-117 -139	-111 -146	-124 -264	-178 -318	-178 -398	-258 -398	-258 -478
100	120	-72 -94	-66 -101	-97 -119	-137 -159	-131 -166	-144 -284	-210 -350	-210 -430	-310 -450	-310 -530

Reibahlen-Herstellungstoleranzen

(Toleranzfelder A ... G)
DIN 1420

Nenndurchmesser in mm		Zul. oberes und unteres Abmaß vom Nenndurchmesser d_1 der Reibahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld									
über	bis	A9	A11	B8	B9	B10	B11	C8	C9	C10	C11
1	3	+ 291 + 282	+ 321 + 300	+ 151 + 146	+ 161 + 152	+ 174 + 160	+ 191 + 170	+ 71 + 66	+ 81 + 72	+ 94 + 80	+ 111 + 90
3	6	+ 295 + 284	+ 333 + 306	+ 155 + 148	+ 165 + 154	+ 180 + 163	+ 203 + 176	+ 85 + 78	+ 95 + 84	+ 110 + 93	+ 133 + 106
6	10	+ 310 + 297	+ 356 + 324	+ 168 + 160	+ 180 + 167	+ 199 + 178	+ 226 + 194	+ 98 + 90	+ 110 + 97	+ 129 + 108	+ 156 + 124
10	18	+ 326 + 310	+ 383 + 344	+ 172 + 162	+ 186 + 170	+ 209 + 184	+ 243 + 204	+ 117 + 107	+ 131 + 115	+ 154 + 129	+ 188 + 149
18	30	+ 344 + 325	+ 410 + 364	+ 188 + 176	+ 204 + 185	+ 231 + 201	+ 270 + 224	+ 138 + 126	+ 154 + 135	+ 181 + 151	+ 220 + 174
30	40	+ 362 + 340	+ 446 + 390	+ 203 + 189	+ 222 + 200	+ 255 + 220	+ 306 + 250	+ 153 + 139	+ 172 + 150	+ 205 + 170	+ 256 + 200
40	50	+ 372 + 350	+ 456 + 400	+ 213 + 199	+ 232 + 210	+ 265 + 230	+ 316 + 260	+ 163 + 149	+ 182 + 160	+ 215 + 180	+ 266 + 210
50	65	+ 402 + 376	+ 501 + 434	+ 229 + 212	+ 252 + 226	+ 292 + 250	+ 351 + 284	+ 179 + 162	+ 202 + 176	+ 242 + 200	+ 301 + 234
65	80	+ 422 + 396	+ 521 + 454	+ 239 + 222	+ 262 + 236	+ 302 + 260	+ 361 + 294	+ 189 + 172	+ 212 + 186	+ 252 + 210	+ 311 + 244
80	100	+ 453 + 422	+ 567 + 490	+ 265 + 246	+ 293 + 262	+ 339 + 290	+ 407 + 330	+ 215 + 196	+ 243 + 212	+ 289 + 240	+ 357 + 280
100	120	+ 483 + 452	+ 597 + 520	+ 285 + 266	+ 313 + 282	+ 359 + 310	+ 427 + 350	+ 225 + 206	+ 253 + 222	+ 299 + 250	+ 367 + 290
120	140	+ 545 + 510	+ 672 + 584	+ 313 + 290	+ 345 + 310	+ 396 + 340	+ 472 + 384	+ 253 + 230	+ 285 + 250	+ 336 + 280	+ 412 + 324
140	160	+ 605 + 570	+ 732 + 644	+ 333 + 310	+ 365 + 330	+ 416 + 360	+ 492 + 404	+ 263 + 240	+ 295 + 260	+ 346 + 290	+ 422 + 334
160	180	+ 665 + 630	+ 792 + 704	+ 363 + 340	+ 395 + 360	+ 446 + 390	+ 522 + 434	+ 283 + 260	+ 315 + 280	+ 366 + 310	+ 442 + 354

Nenndurchmesser in mm		Zul. oberes und unteres Abmaß vom Nenndurchmesser d_1 der Reibahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld											
über	bis	D8	D9	D10	D11	E7	E8	E9	F6	F7	F8	F9	G6	G7
1	3	+ 31 + 26	+ 41 + 32	+ 54 + 40	+ 71 + 50	+ 22 + 18	+ 25 + 20	+ 35 + 26	+ 11 + 8	+ 14 + 10	+ 17 + 12	+ 27 + 18	+ 7 + 4	+ 10 + 6
3	6	+ 45 + 38	+ 55 + 44	+ 70 + 53	+ 93 + 66	+ 30 + 25	+ 35 + 28	+ 45 + 34	+ 16 + 13	+ 20 + 15	+ 25 + 18	+ 35 + 24	+ 10 + 7	+ 14 + 9
6	10	+ 58 + 50	+ 70 + 57	+ 89 + 68	+ 116 + 84	+ 37 + 31	+ 43 + 35	+ 55 + 42	+ 20 + 16	+ 25 + 19	+ 31 + 23	+ 43 + 30	+ 12 + 8	+ 17 + 11
10	18	+ 72 + 62	+ 86 + 70	+ 109 + 84	+ 143 + 104	+ 47 + 40	+ 54 + 44	+ 68 + 52	+ 25 + 21	+ 31 + 24	+ 38 + 28	+ 52 + 36	+ 15 + 11	+ 21 + 14
18	30	+ 93 + 81	+ 109 + 90	+ 136 + 106	+ 175 + 129	+ 57 + 49	+ 68 + 56	+ 84 + 65	+ 31 + 26	+ 37 + 29	+ 48 + 36	+ 64 + 45	+ 18 + 13	+ 24 + 16
30	50	+ 113 + 99	+ 132 + 110	+ 165 + 130	+ 216 + 160	+ 71 + 62	+ 83 + 69	+ 102 + 80	+ 38 + 32	+ 46 + 37	+ 58 + 44	+ 77 + 55	+ 22 + 16	+ 30 + 21
50	80	+ 139 + 122	+ 162 + 136	+ 202 + 160	+ 261 + 194	+ 85 + 74	+ 99 + 82	+ 122 + 96	+ 46 + 39	+ 55 + 44	+ 69 + 52	+ 92 + 66	+ 26 + 19	+ 35 + 24
80	120	+ 165 + 146	+ 193 + 162	+ 239 + 190	+ 307 + 230	+ 101 + 88	+ 117 + 98	+ 145 + 114	+ 54 + 46	+ 65 + 52	+ 81 + 62	+ 109 + 78	+ 30 + 22	+ 41 + 28
120	180	+ 198 + 175	+ 230 + 195	+ 281 + 225	+ 357 + 269	+ 119 + 105	+ 138 + 115	+ 170 + 135	+ 64 + 55	+ 77 + 63	+ 96 + 73	+ 128 + 93	+ 35 + 26	+ 48 + 34

Reibahlen-Herstellungstoleranzen

(Toleranzfelder H ... P)
DIN 1420

Nenndurchmesser in mm über	bis	Zul. oberes und unteres Abmaß vom Nenndurchmesser d_1 der Reibahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld													
		H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	J6	J7	J8	JS6	JS7	JS8	JS9
>1	3	+ 5	+ 8	+11	+21	+ 34	+ 51	+ 85	+ 1	+ 2	+ 3	+ 2	+ 3	+ 4	+ 8
		+ 2	+ 4	+ 6	+12	+ 20	+ 30	+ 50	– 2	– 2	– 2	– 1	– 1	– 1	– 1
>3	6	+ 6	+10	+15	+25	+ 40	+ 63	+102	+ 3	+ 4	+ 7	+ 2	+ 4	+ 6	+10
		+ 3	+ 5	+ 8	+14	+ 23	+ 36	+ 60	0	– 1	0	– 1	– 1	– 1	– 1
>6	10	+ 7	+12	+18	+30	+ 49	+ 76	+127	+ 3	+ 5	+ 8	+ 3	+ 5	+ 7	+12
		+ 3	+ 6	+10	+17	+ 28	+ 44	+ 74	– 1	– 1	0	– 1	– 1	– 1	– 1
>10	18	+ 9	+15	+22	+36	+ 59	+ 93	+153	+ 4	+ 7	+10	+ 3	+ 6	+ 8	+15
		+ 5	+ 8	+12	+20	+ 34	+ 54	+ 90	0	0	0	– 1	– 1	– 1	– 1
>18	30	+11	+17	+28	+44	+ 71	+110	+178	+ 6	+ 8	+15	+ 4	+ 7	+11	+18
		+ 6	+ 9	+16	+25	+ 41	+ 64	+104	+ 1	0	+ 3	– 1	– 1	– 1	– 1
>30	50	+13	+21	+33	+52	+ 85	+136	+212	+ 7	+10	+18	+ 5	+ 8	+13	+21
		+ 7	+12	+19	+30	+ 50	+ 80	+124	+ 1	+ 1	+ 4	– 1	– 1	– 1	– 1
>50	80	+16	+25	+39	+62	+102	+161	+255	+10	+13	+21	+ 6	+10	+16	+25
		+ 9	+14	+22	+36	+ 60	+ 94	+150	+ 3	+ 2	+ 4	– 1	– 1	– 1	– 1
>80	120	+18	+29	+45	+73	+119	+187	+297	+12	+16	+25	+ 7	+12	+18	+30
		+10	+16	+26	+42	+ 70	+110	+174	+ 4	+ 3	+ 6	– 1	– 1	– 1	– 1
>120	180	+21	+34	+53	+85	+136	+212	+340	+14	+20	+31	+ 8	+14	+22	+35
		+12	+20	+30	+50	+ 80	+124	+200	+ 5	+ 6	+ 8	– 1	0	– 1	0

Unsere normale Herstellungsgenauigkeit

Nenndurchmesser in mm über	bis	Zul. oberes und unteres Abmaß vom Nenndurchmesser d_1 der Reibahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld												
		K6	K7	K8	M6	M7	M8	N6	N7	N8	N9	N10	N11	P6	P7
1	3	– 1	– 2	– 3	– 3	– 4		– 5	– 6	– 7	– 8	–10	– 13	– 7	– 8
		– 4	– 6	– 8	– 6	– 8		– 8	–10	–12	–17	–24	– 34	–10	–12
3	6	0	+ 1	+ 2	– 3	– 2	– 1	– 7	– 6	– 5	– 5	– 8	– 12	–11	–10
		– 3	– 4	– 5	– 6	– 7	– 8	–10	–11	–12	–16	–25	– 39	–14	–15
6	10	0	+ 2	+ 2	– 5	– 3	– 3	– 9	– 7	– 7	– 6	– 9	– 14	–14	–12
		– 4	– 4	– 6	– 9	– 9	–11	–13	–13	–15	–19	–30	– 46	–18	–18
10	18	0	+ 3	+ 3	– 6	– 3	– 3	–11	– 8	– 8	– 7	–11	– 17	–17	–14
		– 4	– 4	– 7	–10	–10	–13	–15	–15	–18	–23	–36	– 56	–21	–21
18	30	0	+ 2	+ 5	– 6	– 4	– 1	–13	–11	– 8	– 8	–13	– 20	–20	–1
		– 5	– 6	– 7	–11	–12	–13	–18	–19	–20	–27	–43	– 66	–25	–26
30	50	0	+ 3	+ 6	– 7	– 4	– 1	–15	–12	– 9	–10	–15	– 24	–24	–21
		– 6	– 6	– 8	–13	–13	–15	–21	–21	–23	–32	–50	– 80	–30	–30
50	80	+ 1	+ 4	+ 7	– 8	– 5	– 2	–17	–14	–11	–12	–18	– 29	–29	–26
		– 6	– 7	–10	–15	–16	–19	–24	–25	–28	–38	–60	– 96	–36	–37
80	120	0	+ 4	+ 7	–10	– 6	– 3	–20	–16	–13	–14	–21	– 33	–34	–30
		– 8	– 9	–12	–18	–19	–22	–28	–29	–32	–45	–70	–110	–42	–43
120	180	0	+ 6	+10	–12	– 6	– 2	–24	–18	–14	–15	–24	– 38	–40	–43
		– 9	– 8	–13	–21	–20	–25	–33	–32	–37	–50	–80	–126	–49	–48

Reibahlen-Herstellungstoleranzen

(Toleranzfelder R ... Z)
DIN 1420

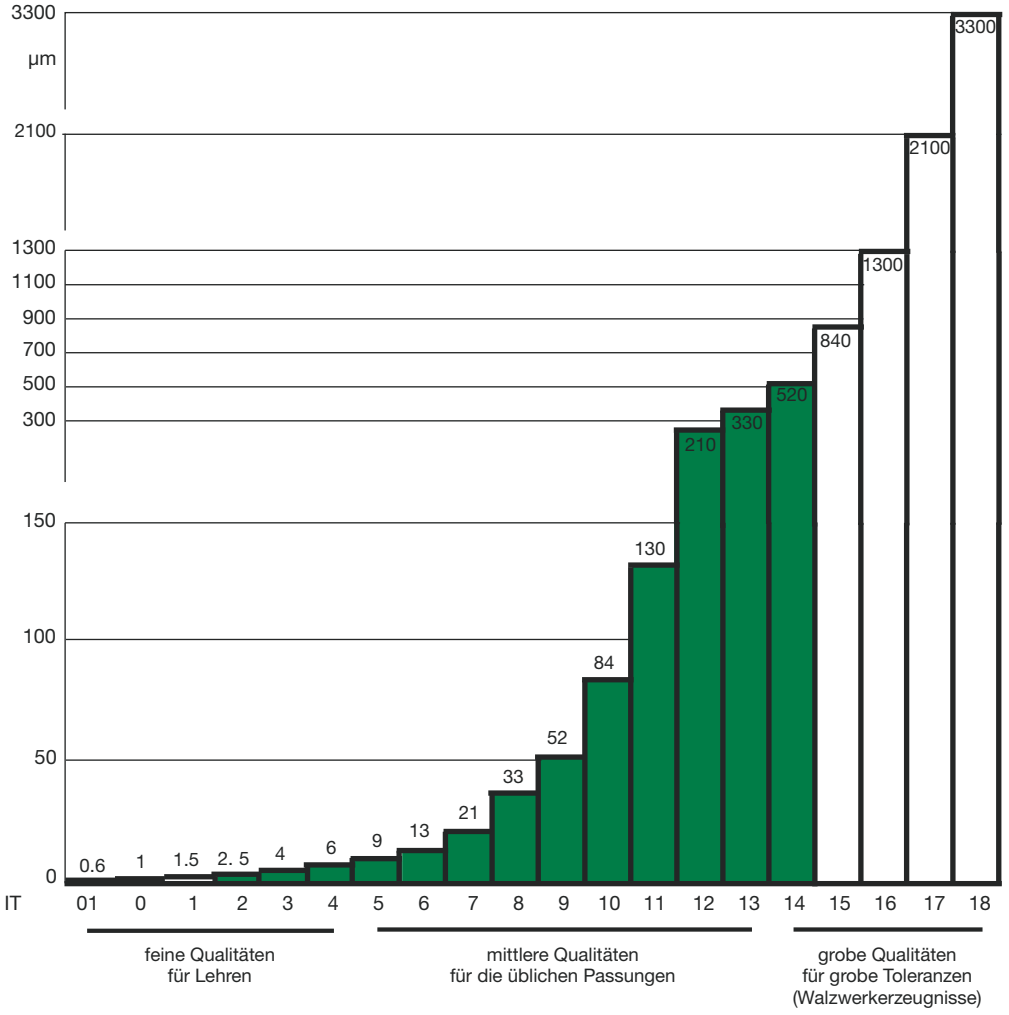
Nenndurchmesser in mm		Zul. oberes und unteres Abmaß vom Nenndurchmesser d_1 der Reibahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld											
über	bis	R6	R7	S6	S7	T6	U6	U7	U10	X10	X11	Z10	Z11
1	3	– 11	– 12	– 15	– 16		– 19	– 20				– 32	
		– 14	– 16	– 18	– 20		– 22	– 24				– 46	
3	6	– 14	– 13	– 18	– 17		– 22	– 21	– 31			– 43	
		– 17	– 18	– 21	– 22		– 25	– 26	– 48			– 60	
6	10	– 18	– 16	– 22	– 20		– 27	– 25	– 37			– 51	
		– 22	– 22	– 26	– 26		– 31	– 31	– 58			– 72	
10	14	– 22	– 19	– 27	– 24		– 32	– 29	– 44			– 61	
		– 26	– 26	– 31	– 31		– 36	– 36	– 69			– 86	
14	18	– 22	– 19	– 27	– 24		– 32	– 29	– 44	– 56		– 71	
		– 26	– 26	– 31	– 31		– 36	– 36	– 69	– 81		– 96	
18	24	– 26	– 24	– 33	– 31		– 39	– 37		– 67		– 86	
		– 31	– 32	– 38	– 39		– 44	– 45		– 97		–116	
24	30	– 26	– 24	– 33	– 31	– 39	– 46	– 44		– 77		–101	–108
		– 31	– 32	– 38	– 39	– 44	– 51	– 52		–107		–131	–154
30	40	– 32	– 29	– 41	– 38	– 46	– 58	– 55		– 95		–127	–136
		– 38	– 38	– 47	– 47	– 52	– 64	– 64		–130		–162	–192
40	50	– 32	– 29	– 41	– 38	– 52	– 68	– 65	– 85	–112		–151	–160
		– 38	– 38	– 47	– 47	– 58	– 74	– 74	–120	–147		–186	–216
50	65	– 38	– 35	– 50	– 47	– 63	– 84	– 81	–105	–140	–151	–190	–201
		– 45	– 46	– 57	– 58	– 70	– 91	– 92	–147	–182	–218	–232	–268
65	80	– 40	– 37	– 56	– 53	– 72	– 99	– 96	–120	–164	–175	–228	–239
		– 47	– 48	– 63	– 64	– 79	–106	–107	–162	–206	–242	–270	–306
80	100	– 48	– 44	– 68	– 64	– 88	–121	–117	–145	–199	–211	–279	–291
		– 56	– 57	– 76	– 77	– 96	–129	–130	–194	–248	–288	–328	–368
100	120	– 51	– 47	– 76	– 72	–101	–141	–137	–165	–231	–243	–331	–343
		– 59	– 60	– 84	– 85	–109	–149	–150	–214	–280	–320	–380	–420
120	140	– 60	– 54	– 89	– 83	–119	–167	–161	–194	–272	–286	–389	–403
		– 69	– 68	– 98	– 97	–128	–176	–175	–250	–328	–374	–445	–491
140	160	– 62	– 56	– 97	– 91	–131	–187	–181	–214	–304	–318	–439	–453
		– 71	– 70	–106	–105	–140	–196	–195	–270	–360	–406	–495	–541
160	180	– 65	– 59	–105	– 99	–143	–207	–201	–234	–334	–348	–489	–503
		– 74	– 73	–114	–113	–152	–216	–215	–290	–390	–436	–545	–591

ISO-Grundtoleranzen

DIN ISO 286-1

Nennmaß-bereich mm		IT in µm											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
von	1	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250
bis	3												
über	3	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300
bis	6												
über	6	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360
bis	10												
über	10	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430
bis	18												
über	18	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520
bis	30												
über	30	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620
bis	50												
über	50	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740
bis	80												
über	80	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870
bis	120												

Beispiel ISO-Grundtoleranz für Nennmaßbereich über 18 bis 30 mm



Herstellungstoleranzen nach DIN 1420

Grundsätzliches zur Festlegung der Herstellungstoleranzen von Reibahlen

Die in der DIN angegebenen Herstellungstoleranzen sind bestimmten Toleranzfeldern der zu reibenden Löcher zugeordnet. Sie gewährleisten im Allgemeinen, dass das geriebene Loch innerhalb des zugehörigen Toleranzfeldes liegt und dass gleichzeitig die Reibahle wirtschaftlich ausgenutzt werden kann.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Größe des geriebenen Loches außer von der Herstellungstoleranz der Reibahle noch von anderen Faktoren abhängt, z.B. von den Winkeln an der Schneide, vom Anschnitt der Reibahle, von der Aufspannung des Werkstückes, von der Werkzeugaufnahme, vom Zustand der Werkzeugmaschine, von der Schmierung und vom Werkstoff des Werkstückes, in dem gerieben wird. Demzufolge können Sonderfälle auftreten, für die andere Herstellungstoleranzen als IT 7 (H7) günstiger sind.

Mit Rücksicht auf eine wirtschaftliche Herstellung und Lagerhaltung sollten jedoch nur in begründeten Sonderfällen solche Toleranzen gefordert werden. Für die Ermittlung der Herstellungstoleranzen für Reibahlen sind die folgenden Grundregeln festgelegt worden, die sich in der Praxis bewährt haben:

Ermittlung der zulässigen Größt- und Kleinstmaße von Reibahlen

Der größte zulässige Durchmesser der Reibahle liegt um 15% der jeweiligen Bohrungs-Toleranz (0,15 IT) unter dem zul. Größtmaß der Bohrung (siehe Bild). Hierbei wird der Wert 0,15 IT auf den nächst größeren ganzzahligen oder halben µm-Wert gerundet, sodass für d_{1max} glatte µm-Werte entstehen.

Der kleinste zulässige Durchmesser $d_{1\ min}$ der Reibahle liegt um 35% der jeweiligen Bohrungs-Toleranz (0,35 IT) unter dem zul. größten Reibahlendurchmesser d_{1max} (Bsp. 1).

Vereinfachte Ermittlung der zul. Größt- und Kleinstmaße

Um das Rechnen zu vereinfachen, sind für die „H"-Toleranzfelder die oberen und unteren Abmaße vom Nenndurchmesser d_1 der Reibahle in der Tabelle auf Seite 47 aufgeführt.

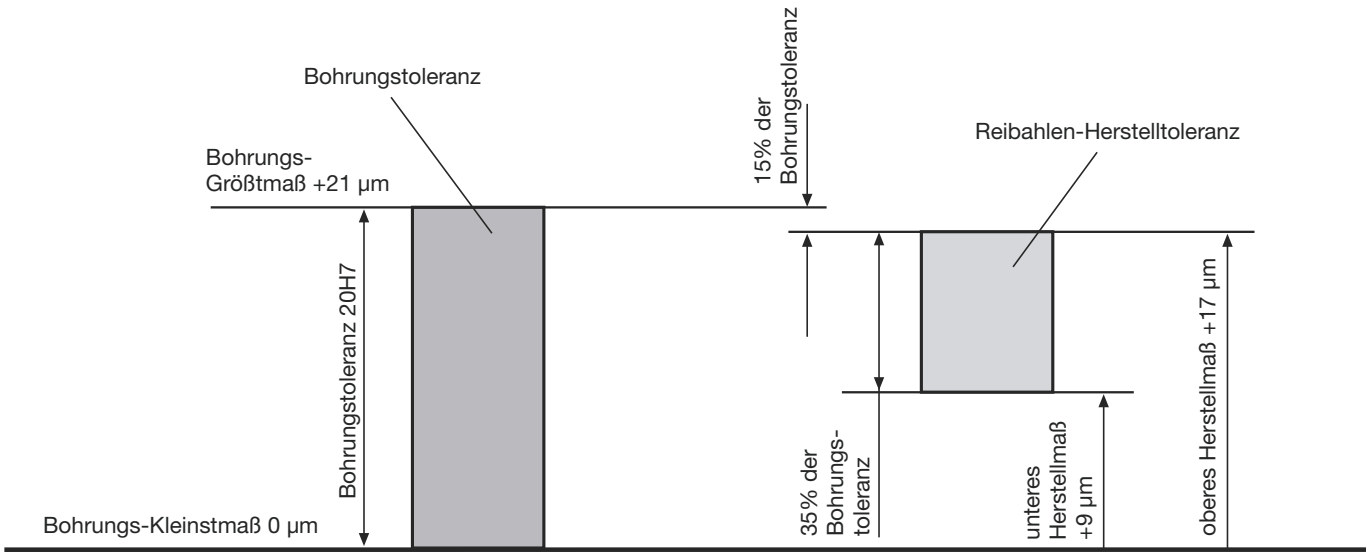
Mit Hilfe dieser Abmaße können die zul. Größt- und Kleinstmaße der Reibahlen abgelesen werden.

Beispiel 1

Nenndurchmesser d_1	= 20,000 mm	
Größtmaß der Bohrung	= 20,021 mm	
Grundtoleranz der Bohrung (IT 7)	= 0,021 mm	
15% der Bohrungstoleranz (0,15 IT 7)	= 0,0031 mm	
	≈ 0,004 mm	
Größtmaß der Reibahle:		
$d_{1\ max}$ = 20,021 – 0,004	= 20,017 mm	
Herstellungstoleranz der Reibahle:		
35% der Bohrungstoleranz (0,35 IT 7)	= 0,0073 mm	
	≈ 0,008 mm	
Kleinstmaß der Reibahle:		
$d_{1\ min} = d_{1\ max} - 0{,}35$ IT 7		
= 20,017 – 0,008		= 20,009 mm

Vereinfachte Ermittlung der zul. Größt- und Kleinstmaße für Reibahlen

Beispiel: Bohrungs-Toleranzfeld Ø 20 H7/Nennmaß d_1 der Reibahle 20 mm



Nulllinie Ø 20,0

Bezeichnungen nach DIN 1420

Bezeichnung

Bei der Bezeichnung von Reibahlen wird hinter dem Nenndurchmesser das ISO-Kurzzeichen für das Toleranzfeld der Bohrung angegeben. Demnach lautet die Bezeichnung einer Reibahle mit Nenndurchmesser d_1 = 20 mm, für Bohrungs-Toleranz H 7:

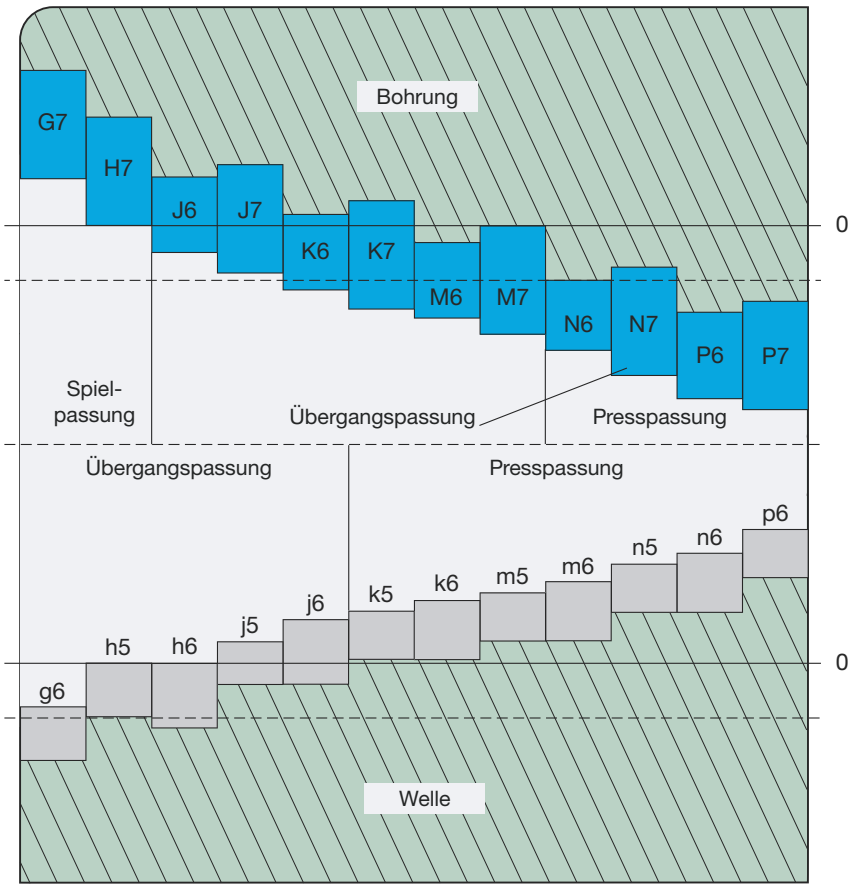
Reibahle 20 H 7 DIN ...
(„...“: hier wird die DIN-Nr. der betreffenden Reibahle eingesetzt)

Werden in Sonderfällen Reibahlen mit von dieser Norm abweichenden Größt- und Kleinstmaßen bestellt, so ist in der Bezeichnung an Stelle des ISO-Kurzzeichens für das Bohrungs-Toleranzfeld das obere und untere Abmaß der Reibahle in µm anzugeben, z.B. für eine Reibahle mit Nenndurchmesser d_1 = 20 mm, oberes Abmaß = + (p) 25 µm und unteres Abmaß = + (p) 15 µm:

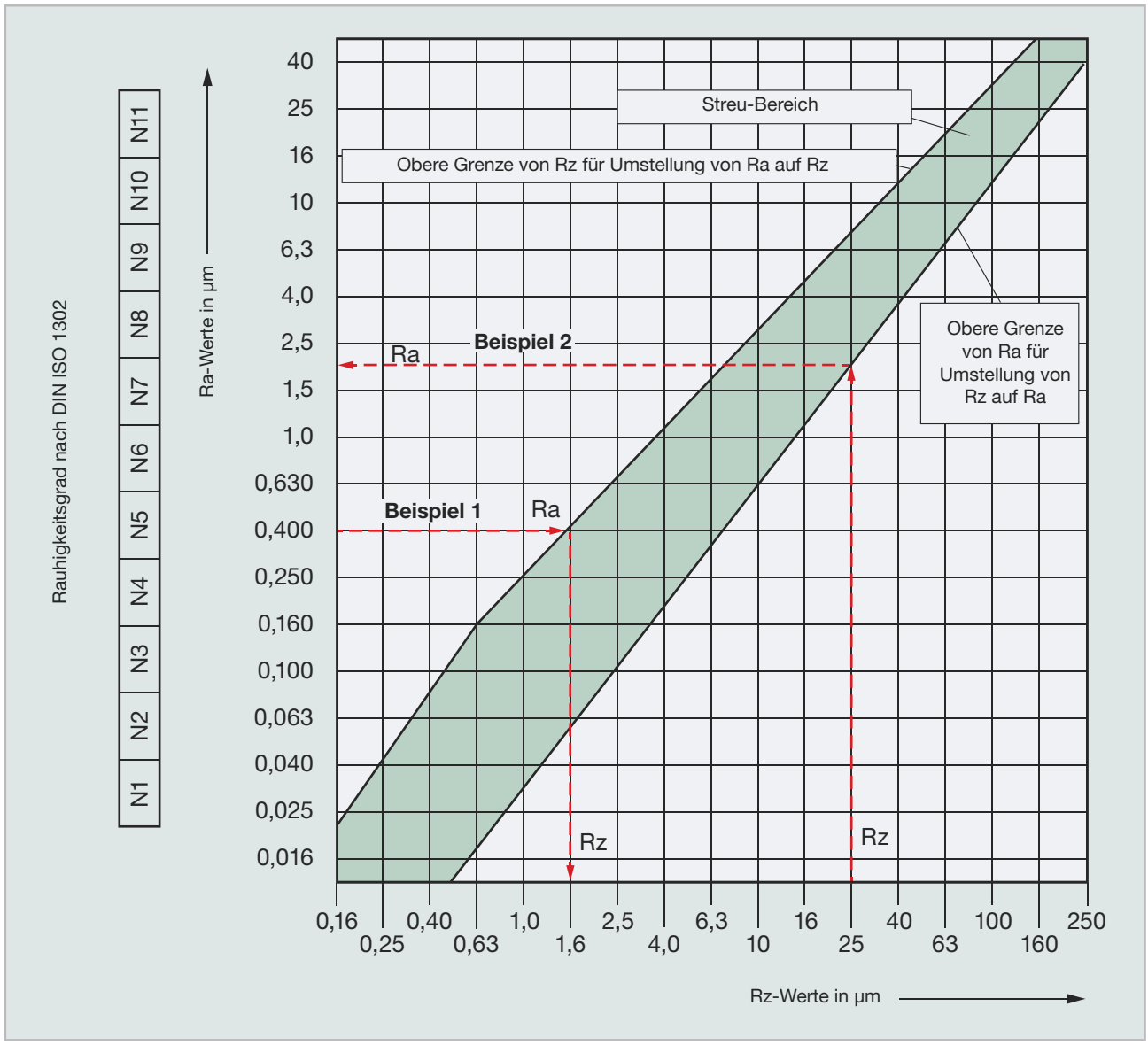
Reibahle 20 p 25 p 15 DIN ...

In der Bezeichnung wird an Stelle des Pluszeichens ein p und an Stelle des Minuszeichen ein m gesetzt, weil die Zeichen »+« und » – « sich nicht auf allen Maschinen, insbesondere den EDV-Maschinen schreiben lassen.

Toleranzlage



Umrechnungsverhältnisse nach DIN 47



Beipiel 1 R_a in R_z

Beim Vergleich des Mittenrauwertes R_a = 0,4 µm zur mittleren Rauhtiefe R_z, liegt diese bei R_z = 1,6.

Beipiel 2 R_z in R_a

Beim Vergleich der gemittelten Rauhtiefe R_z = 25 µm zum Mittenrauhwert R_a, liegt dieser bei R_a = 2 µm.

Erreichbare Oberflächenqualität beim Reiben

	Rauhheitsklassen	N11	N10	N9	N8		N7	N6		N5	N4	N3	N2	N1
	Mittenrauhheit R_a	25	12,5	6,3	3,2		1,6	0,8		0,4	0,2	0,1	0,05	0,025
	gemittelte Rauhtiefe R_z	100	63	40	25	16	10	6,3	4	2,5	1,6	1	0,63	0,25
P	Baustahl, niedriglegierte Stähle: Einsatz- und Vergütungsstähle													
M	rostfreie Stähle, hitzebeständige Stähle													
K	Grauguss, ferritisch													
	Grauguss, perlitisch													
	Sphäroguss, ferritisch													
	Sphäroguss, perlitisch													
N	Kupferlegierung, Messing													
	Alu-Knetlegierung													
	Alu-Gusslegierung: Si-Gehalt < 10 %													
	Alu-Gusslegierung: Si-Gehalt > 10 %													
S	Sonderlegierung: Inconel													
	Titan, Titanlegierungen													
H	gehärteter Stahl < 45 HRC													
	gehärteter Stahl > 45 HRC, ≤ 63 HRC													

erreichbar bedingt erreichbar

HARTNER

Härtevergleich

Rm (N/mm²)	HRC	HB30	HV10
240		71	75
255		76	80
270		81	85
285		86	90
305		90	95
320		95	100
335		100	105
350		105	110
370		109	115
385		114	120
400		119	125
415		124	130
430		128	135
450		133	140
465		138	145
480		143	150
495		147	155
510		152	160
530		157	165
545		162	170
560		166	175
575		171	180
595		176	185
610		181	190
625		185	195
640		190	200
660		195	205
675		199	210
690		204	215
705		209	220
720		214	225
740		219	230
755		223	235
770		228	240
785		233	245
800	22	238	250
820	23	242	255
835	24	247	260
860	25	255	268
870	26	258	272
900	27	266	280
920	28	273	287
940	29	278	293
970	30	287	302
995	31	295	310
1020	32	301	317
1050	33	311	327
1080	34	319	336

Rm (N/mm²)	HRC	HB30	HV10
1110	35	328	345
1140	36	337	355
1170	37	346	364
1200	38	354	373
1230	39	363	382
1260	40	372	392
1300	41	383	403
1330	42	393	413
1360	43	402	423
1400	44	413	434
1440	45	424	446
1480	46	435	458
1530	47	449	473
1570	48	460	484
1620	49	472	497
1680	50	488	514
1730	51	501	527
1790	52	517	544
1845	53	532	560
1910	54	549	578
1980	55	567	596
2050	56	584	615
2140	57	607	639
2180	58	622	655
	59		675
	60		698
	61		720
	62		745
	63		773
	64		800
	65		829
	66		864
	67		900
	68		940

Auswahl und Anwendung

Die Reibahle ist das gebräuchlichste Werkzeug zur Herstellung toleranz- und formgenauer Bohrungen mit hoher Oberflächengüte. Letztere entspricht dem Qualitätsniveau des Schlichtens bzw. Feinschlichtens, also ca. Ra 0,2 bis 6,5 µm gemäß DIN 4766, wobei aber auch schon Ra = 0,5 µm als gut zu bezeichnen ist. Die erzielbare Toleranz liegt im Normalfall bei IT 7. In Sonderfällen ist auch IT 6 oder gar IT 5 möglich, sofern die Reibahle entsprechend geschliffen wurde und auch die übrigen Arbeitsbedingungen den höheren Anforderungen entsprechen.

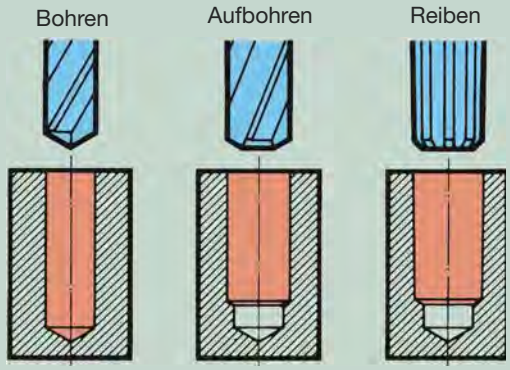


Bild 1

Zur Vorbereitung für das Reiben muss vorgebohrt und im Regelfall aufgebohrt (Bild 1) werden. Vorbohrungen von Einlippen-Tieflochwerkzeugen lassen sich aufgrund der hohen Oberflächenverdichtung schlecht reiben. Im Übrigen glänzen die von Einlippenwerkzeugen erzeugten Bohrungen im allgemeinen mit Passungstolerenzen und Oberflächengüten, die eine zusätzliche Feinbearbeitung überflüssig machen. Für weitere Informationen über Einlippenbohrer sprechen Sie uns gerne an.

Welche Reibahle für welchen Zweck?
Von der Einsatzart her gesehen sind zu unterscheiden:
- Hand-Reibahlen
- Maschinenreibahlen

Hand-Reibahlen
Hand-Reibahlen werden ganz im Sinne des Wortes von Hand über ein auf den Vierkant aufgestecktes Windeisen in die Bohrung eingedreht. Die Vorschubkraft wird ebenfalls manuell erbracht. Wegen der kleinen Schnittwerte sind diese Werkzeuge aus HSS hergestellt. Um trotz der manuellen Arbeitsweise eine gute Führung in der Bohrung zu erhalten, ist der Anschnitt erheblich länger ausgelegt als bei der Maschinen-Reibahle. Hand-Reibahlen gibt es sowohl für zylindrische als auch für kegelige Bohrungen.

Die einstellbaren Hand-Reibahlen nach DIN 859 können Sie innerhalb des Elastizitätsbereiches des gehärteten HSS-Stahles nachstellen. In der Praxis ist das 1% vom Durchmesser, also 0,1 mm beispielsweise bei einer Reibahle mit 10 mm Durchmesser. In gespanntem Zustand sind diese Werkzeuge sehr bruchempfindlich und deshalb vor Schlag oder Stoß zu schützen. Sie sollten sie nur in entspanntem Zustand lagern.

Die schnelleinstellbaren Reibahlen lassen sich dagegen über einen sehr viel größeren Bereich - bis zu einigen Millimetern - verstellen. Die Einstellung muss der Genauigkeit wegen über einen Lehrring erfolgen.

Bitte beachten Sie: Hand-Reibahlen stets nur in Schnittrichtung drehen, also niemals zurückdrehen wie z.B. beim Gewindeschneiden. Die Schneiden werden beim Rückwärtsdrehen sofort stumpf.

Bild 2: Hand-Kegel-Reibahle

Bild 3: Einstellbare Hand-Reibahle

Bild 4: Schnelleinstellbare Handreibahle mit Messer

Maschinenreibahlen
Maschinenreibahlen sind - wie der Name schon sagt - ausschließlich für den Einsatz auf Maschinen konzipiert. Sie unterscheiden sich nach der Art des Schneidstoffs. Wegen der möglichen höheren Schnittwerte gibt es diese Werkzeuge aus HSS-E oder VHM oder in hartmetallbestückter Ausführung (Bild 5). Über die Wahl des Schneidstoffs entscheidet der zu bearbeitende Werkstoff.

Bild 5: Hartmetallbestückte Maschinen-Reibahle

Hartmetall-Reibahlen bieten insbesondere folgende Vorteile:

- Höhere Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe.
- Wirtschaftliche Zerspanung auch von Werkstoffen mit > 1200 mm^2 Festigkeit.
- Höhere Standzeiten als Reibahlen aus HSS-E.

Auswahl und Anwendung

Sonderformen
Sonderformen mit Sondertoleranzen erhalten immer größere Bedeutung. Deren Herstellung erfordert sehr viel Know-how und modernste Maschinen. Wir haben die Erfahrung und die Maschinen, selbst komplizierteste Werkzeuge wirtschaftlich herzustellen. Bearbeitungsprobleme, für die Sie keine Lösung finden, klären unsere Mitarbeiter vor Ort, damit keine Wünsche unberücksichtigt bleiben und Sie für Ihre Zerspanungsaufgabe das optimale Werkzeug bekommen.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal sowohl bei Hand- als auch bei Maschinenreibahlen ist die Geometrie des Schneidteils. Gebräuchlich und genormt sind:

- gerade genutete Reibahlen
- drallgenutete Reibahlen mit Linksdrall
- drallgenutete Reibahlen mit 45° Linksdrall

Drallgenutete Werkzeuge mit Rechtsdrall kommen nur in Sonderfällen zum Einsatz. Sie fördern zwar wie Spiralbohrer die Späne einwandfrei nach oben aus der Bohrung, aber die Oberflächengüte ist nicht immer befriedigend.

Gerade genutete Reibahlen nehmen Sie für die Bearbeitung von Sacklöchern, wenn die Späne von den Nuten der Reibahle aufgenommen werden müssen. Für alle anderen Bearbeitungsfälle, speziell aber bei unterbrochenen Bohrungen (z.B. Nuten, Querbohrungen u.ä.) sind drallgenutete Reibahlen mit Linksdrall die geeigneteren Werkzeuge. Da sie die Späne nach vorn befördern, können mit ihnen hauptsächlich Durchgansglöcher bearbeitet werden. Für Sacklöcher eignen sie sich nur dann, wenn nicht die ganze Tiefe bearbeitet wird und genügend Platz für die abfließenden Späne vorhanden ist.

Bild 6: Maschinen-Schäl-Reibahle

Bild 7: Maschinen-Stirn-Reibahle

Die mit ca. 45° links verdrallte Schäl-Reibahle (Bild 6) hat sich insbesondere in langspanenden Werkstoffen bewährt. Für absolut gerade und positionsgenaue, tiefe Bohrungen empfehlen wir Ihnen unsere Stirn-Reibahlen (Bild 7). Ihr Anschnitt ist, wie der Name schon andeutet, stirnschneidend. Sie folgen deshalb nicht der Vorbohrung, sondern korrigieren diese fluchtungsgenau. Stirnreibahlen sollten in Bohrbuchsen geführt werden.

Bild 8: Hartmetall-bestückte Maschinen-Reibahle mit Vorschneider

Optimale Oberfläche und Formgenauigkeit erhalten Sie, wenn Sie den Arbeitsgang in Vor- und Fertigreiben teilen. Bei Maschinenreibahlen mit Vorschneider (Bild 8) sind diese zwei Arbeitsgänge wieder zusammengefasst.
Zu stark abgenutzte, nicht mehr maßhaltige Kegel-Reibahlen können durch Nachschleifen des Kegels und durch Hinterschleifen der Freiflächen (»Wetzen«) wieder verwendungsfähig gemacht werden.

Lagerung von Reibahlen
Reibahlen sind Feinbearbeitungswerkzeuge und sehr schlagempfindlich. Sie sollten deshalb stets einzeln in unseren Hülsen gelagert und transportiert werden. So behandelte Werkzeuge danken mit guten Reibergebnissen und längerer Lebensdauer.

Spezielle Einsatzempfehlungen zum Reiben mit Maschinenreibahlen

Sacklochbohrung oder Durchgangsbohrung
Bei Sacklochbohrungen werden in der Regel gerade genutete Reibahlen verwendet, da diese durch ihre Schneidenform die Späne gegen die Arbeitsrichtung aus der Bohrung befördern. Bei Durchgangsbohrungen sollte man gedrallte Werkzeuge bevorzugen, weil der Drall die Späne in Bearbeitungsrichtung aus der Bohrung transportiert.

Schnittunterbrechungen
Bei Schnittunterbrechungen in der Bohrung werden bevorzugt gedrallte Werkzeuge eingesetzt, da diese Schneidenform im Gegensatz zu gerade genuteten Werkzeugen weniger zum Einhaken in die Querbohrung neigt. Ist die Querbohrung > 0,25 x D, kann man auch in Sacklochbohrungen gedrallte Reibahlen einsetzen.

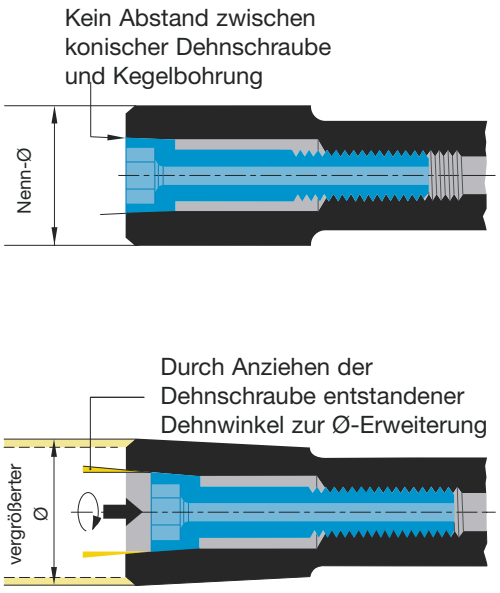
Aufmaß der Vorbohrung
Übersteigt das Aufmaß der Vorbohrung das normale Aufmaß (siehe Tabelle „Empfohlene Untermaße“ auf Seite 47), sollte eine Schäl- oder Nietloch-Reibahle zum Einsatz kommen bzw. eine HM-Reibahle mit Vorschneider.

Mit diesen Werkzeugen können deutlich höhere Aufmaße bearbeitet werden, allerdings sollten sie wegen des langen Anschnitts und des großen Drallwinkels nicht in Sacklöchern eingesetzt werden.

Spreiz- und Dehn-Reibahlen
Spreiz-Reibahlen dürfen nur aufgedehnt werden. Ist das dadurch erzielte Maß zu groß, ist ein Zurückdrehen der Schraube nicht möglich, da sonst die Vorspannung verloren geht. Dies führt in den meisten Fällen zu einem Werkzeugbruch, siehe Demonstrationsdarstellungen unten. Das Werkzeug muss, wenn die Vorspannung herausgenommen wurde, noch einmal eingestellt und geschliffen werden.

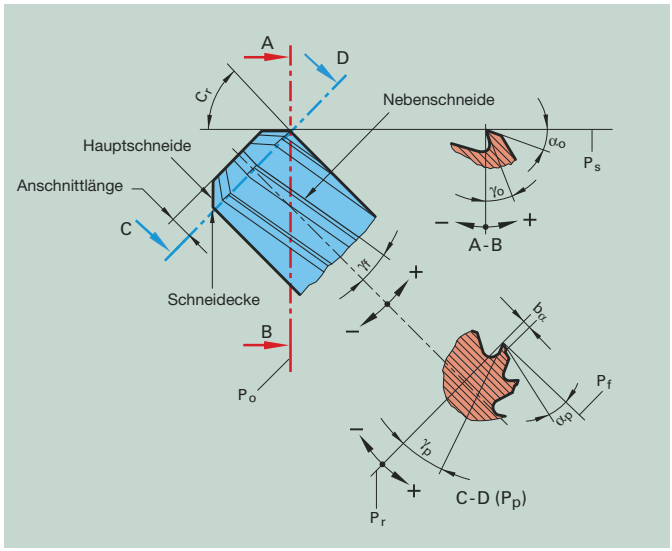
Lagegenauigkeit der Bohrung
Eine Stirn-Reibahle bietet durch ihre spezielle Anschnittform häufig die beste Lösung, wenn ein Stichmaß eingehalten werden muss, da dieses Werkzeug minimal abgedrängt wird. Außerdem werden Stirn-Reibahlen oft eingesetzt, wenn die Vorbohrung und die Reibahle nicht in einer Achse liegen. Auf Anfrage bietet Hartner auch Hartmetall-Stirn-Reibahlen.

Schematische Darstellung des Dehnvorgangs und der Werkzeug-Bruchgefahr beim Zurückdrehen der Dehnschraube (Darstellung überhöht)

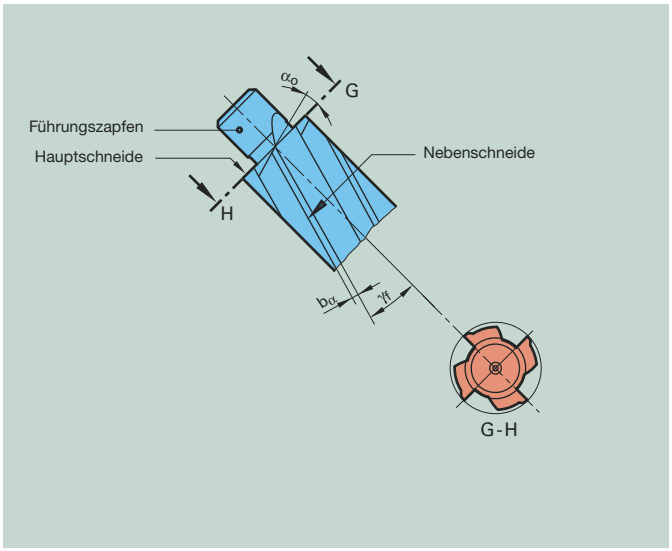


Begriffe, Maße und Winkel

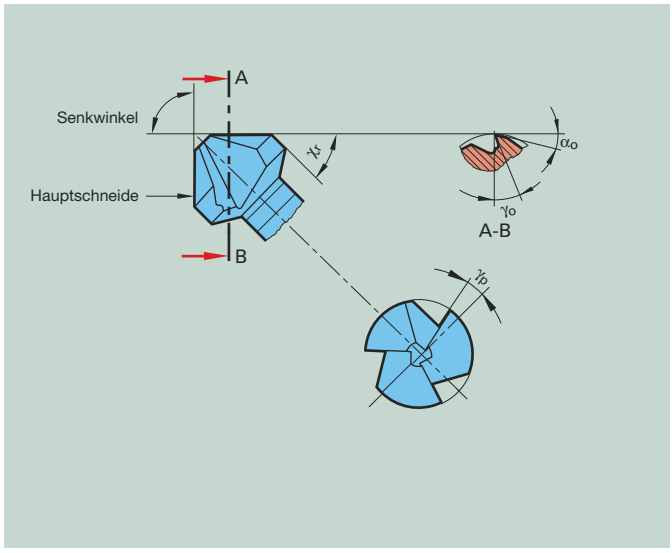
an Reibahlen

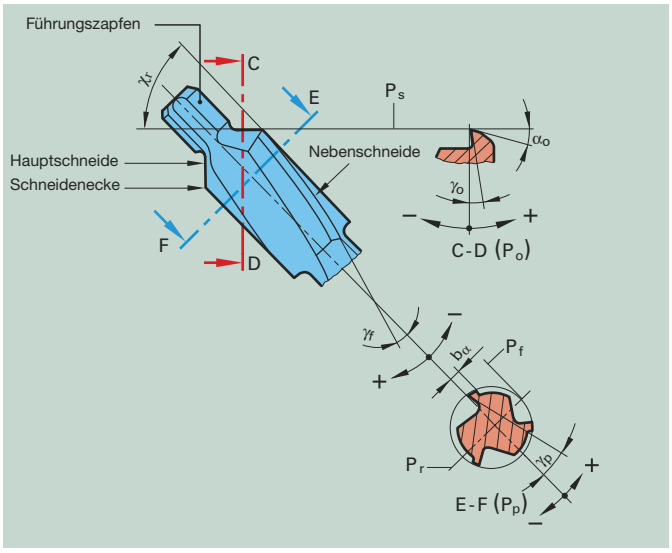


an Flachsenkern



an Kegelsenkern





α_o = Freiwinkel
α_p = Rückfreiwinkel der Neben-Schneide
b_α = Fasenbreite der Neben-Freifläche
γ_o = Orthogonal-Spanwinkel
γ_f = Seitenspanwinkel
γ_p = Rückspanwinkel der Neben-Schneide

χ_r = Einstellwinkel
P_o = Werkzeug-Orthogonalebene
P_f = angenommene Arbeitsebene
P_p = Werkzeug-Rückebene
P_r = Werkzeug-Bezugsebene
P_s = Werkzeug-Schneidenebene

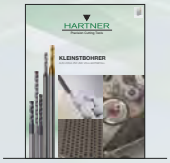
Notizen

Notizen

Unser Programm:

FU500/FN500

INOX-Bohrer

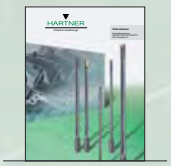


Kleinstbohrer

TS-Drills

Gewindewerkzeuge

TF 100 Multi-Mill

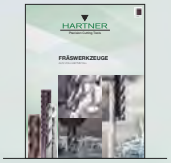


Tieflochbohrer

Multiplex

Multiplex HPC

TM-Werkzeug-Ausgabesysteme



VHM Hochleistungs-Fräswerkzeuge

Fasfräser

Hartner GmbH
Postfach 10 04 27, D-72425 Albstadt
Tel. 0 74 31/1 25-0, Fax 0 74 31/1 25-21 547

www.hartner.de

148 663/1621-XI-20 • Printed in Germany • 2016
Eventuelle Druckfehler oder zwischenzeitlich eingetretene Änderungen jeder Art berechtigen nicht zu Ansprüchen.
Wir liefern ausschließlich zu unseren Liefer- und Zahlungsbedingungen. Diese können bei uns angefordert werden.
Alle Preise in EURO zzgl. ges. MwSt., Preisliste 42, Stand Januar 2012.