



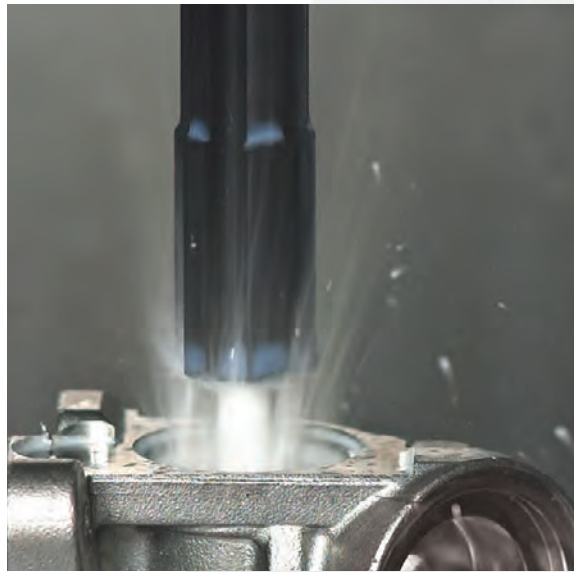
HARTNER

Precision Cutting Tools

REIBAHLEN

TR 300 HP - HOCHLEISTUNGSREIBAHLEN

VHM- UND HSS-E MASCHINENREIBAHLEN | HAND-REIBAHLEN



ISO-Codes

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							
			nach Hartner Standard					
Ø-Toleranz	H7	+0,005 +0	+0,004 +0,005					
Schneidrichtung								
	rechts		links					
Schaftform								
	Morsekegel							
Drallwinkel								
	gerade genutet			Linksdrall				
Teilung								
	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





TR 300 HP HOCHLEISTUNGSREIBAHLEN

▼ SEITE 4



VHM-REIBAHLEN

▼ SEITE 14



HSS-E-MASCHINENREIBAHLEN

▼ SEITE 22



HANDREIBAHLEN

▼ SEITE 35

TECHNISCHER TEIL

▼ SEITE 40



Hochleistungsreibahlen

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

Hochleistungs-Reibahlen

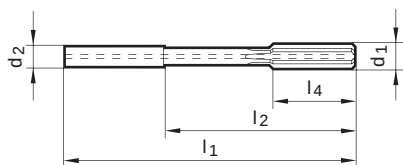
	Hartner Standard	TR 300 HP S	HA	H7	VHM			3,000 - 20,000	88400	166	5
											
	Hartner Standard	TR 300 HP S	HA	+0,005	VHM			2,970 - 12,030	88402	166	5
											
											
	Hartner Standard	TR 300 HP D	HA	H7	VHM			3,000 - 20,000	88401	166	8
											
	Hartner Standard	TR 300 HP D	HA	+0,005	VHM			2,970 - 12,030	88403	166	8
											
	Hartner Standard	TR 300 S	HA	H7	VHM			3,000 - 14,000	88404	166	11
											
	Hartner Standard	TR 300 D	HA	H7	VHM			3,000 - 14,000	88405	166	11

Hochleistungsreibahlen

TR 300
HP S



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



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
2,970	2,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4
2,980	2,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4
2,990	2,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,000	3,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,010	3,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,020	3,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,030	3,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,500	3,500	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,970	3,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,980	3,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,990	3,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,000	4,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,010	4,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,020	4,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,030	4,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,500	4,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,970	4,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,980	4,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,990	4,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,000	5,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,010	5,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,020	5,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,030	5,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,500	5,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,970	5,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,980	5,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,990	5,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,000	6,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,010	6,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,020	6,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4

VHM



H7



+0,005

Bestell-Nr.

88400

88402

P (N/mm²)

•

•

M

•

•

K

○

○

N

S

•

•

H (HRC)

63

63

Oberfläche

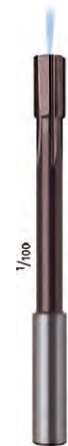
a

a

Rabattgruppe

166

166



Verfügbarkeit

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

Hochleistungsreibahlen

Hochleistungsreibahlen



88402

●

●

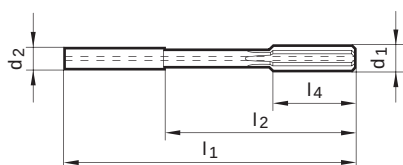
○

●

63

a

166



Verfügbarkeit

Hochleistungsreibahlen

TR 300
HP S

WN

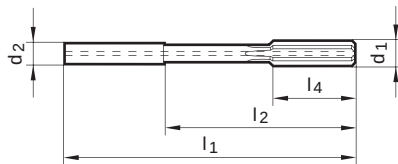
HA



EU



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.



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
12,030	12,030	12,000	130,00	85,00	19,00	6
13,000	13,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6
14,000	14,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6
15,000	15,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6
16,000	16,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6
17,000	17,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6
18,000	18,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6
19,000	19,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6
20,000	20,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6

VHM



H7



+0,005

Bestell-Nr.

88400

88402

P (N/mm²)

•

•

M

•

•

K

○

○

N

S

•

•

H (HRC)

63

63

Oberfläche

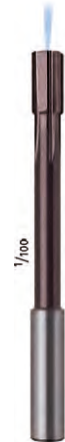
a

a

Rabattgruppe

166

166



Verfügbarkeit

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

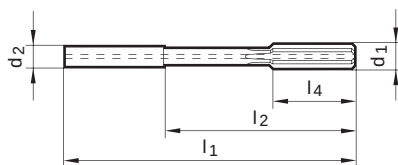
•

Hochleistungsreibahlen

TR 300
HP D



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.



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
2,970	2,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4
2,980	2,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4
2,990	2,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,000	3,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,010	3,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,020	3,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,030	3,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,500	3,500	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,970	3,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,980	3,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,990	3,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,000	4,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,010	4,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,020	4,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,030	4,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,500	4,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,970	4,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,980	4,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,990	4,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,000	5,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,010	5,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,020	5,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,030	5,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,500	5,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,970	5,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,980	5,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,990	5,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,000	6,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,010	6,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,020	6,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4

VHM			
	H7		+0,005
Bestell-Nr.	88401	88403	
P (N/mm ²)	●	●	
M	●	●	
K	○	○	
N			
S	●	●	
H (HRC)	63	63	
Oberfläche	a	a	
Rabattgruppe	166	166	
Verfügbarkeit			
		●	
		●	
		●	
●		●	
		●	
		●	
●		●	
		●	
		●	
		●	
●		●	
		●	
		●	
		●	
●		●	
		●	
		●	
		●	
●		●	
		●	
		●	
		●	

Hochleistungsreibahlen

TR 300
HP D

WN

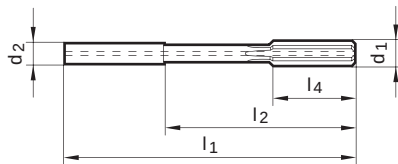
HA



EU



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.



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
6,030	6,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,500	6,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,000	7,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,500	7,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,970	7,970	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,980	7,980	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,990	7,990	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,000	8,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,010	8,010	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,020	8,020	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,030	8,030	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,500	8,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,000	9,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,500	9,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,970	9,970	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,980	9,980	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,990	9,990	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,000	10,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,010	10,010	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,020	10,020	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,030	10,030	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,500	10,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,000	11,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,500	11,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,970	11,970	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,980	11,980	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,990	11,990	12,000	130,00	85,00	19,00	6
12,000	12,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6
12,010	12,010	12,000	130,00	85,00	19,00	6
12,020	12,020	12,000	130,00	85,00	19,00	6

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



Verfügbarkeit

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

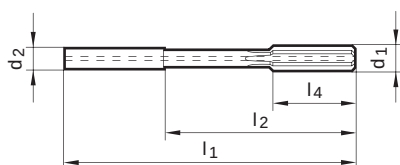
•

Hochleistungsreibahlen

TR 300
HP D



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.



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
12,030	12,030	12,000	130,00	85,00	19,00	6
13,000	13,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6
14,000	14,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6
15,000	15,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6
16,000	16,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6
17,000	17,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6
18,000	18,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6
19,000	19,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6
20,000	20,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6

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



Verfügbarkeit

•

•

•

•

•

•

•

•

•

Hochleistungsreibahlen

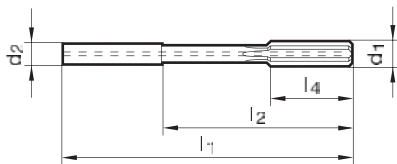
H7

WN

HA

R

- H7-Baureihe nach DIN 1420
- extrem ungleiche Teilung
- zentrale Kühlmittelzufuhr
- Zwischenabmessungen von Ø1,95 - 20,1 mm möglich
- für die Aufnahme in Hydraulik-Dehnspannfutter und Schrumpffutter



Code-Nr.	d1 mm	d2 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
3,000	3,000	4,000	50,000	22,000	10,000	4
3,500	3,500	4,000	50,000	22,000	10,000	4
4,000	4,000	4,000	50,000	22,000	10,000	4
4,500	4,500	6,000	58,000	22,000	10,000	4
5,000	5,000	6,000	58,000	22,000	10,000	4
5,500	5,500	6,000	58,000	22,000	10,000	4
6,000	6,000	6,000	58,000	22,000	10,000	4
6,500	6,500	8,000	76,000	40,000	16,000	6
7,000	7,000	8,000	76,000	40,000	16,000	6
7,500	7,500	8,000	76,000	40,000	16,000	6
8,000	8,000	8,000	76,000	40,000	16,000	6
8,500	8,500	10,000	76,000	36,000	19,000	6
9,000	9,000	10,000	76,000	36,000	19,000	6
9,500	9,500	10,000	76,000	36,000	19,000	6
10,000	10,000	10,000	76,000	36,000	19,000	6
10,500	10,500	12,000	80,000	35,000	19,000	6
11,000	11,000	12,000	80,000	35,000	19,000	6
11,500	11,500	12,000	80,000	35,000	19,000	6
12,000	12,000	12,000	80,000	35,000	19,000	6
13,000	13,000	14,000	90,000	45,000	22,000	6
14,000	14,000	14,000	90,000	45,000	22,000	6

VHM

TR 300
Short S

TR 300
Short D

Bestell-Nr.

88404

88405

P

•

•

M

○

○

K

○

○

N

○

○

S

•

•

H (HRC)

•

•

Oberfläche

a

a

Rabattgruppe

105

105



Verfügbarkeit

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

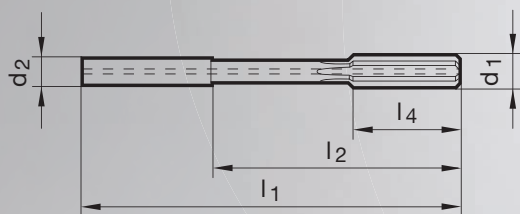
•

•

•

TR 300 HP L & XL

**Sonderwerkzeuge zum Reiben tiefer
oder tiefliegender Bohrungen**



TR 300 HP L & XL

Ausführung	d1 mm	d2 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
L	4,00	4,00	101,0	73,0	12,0	4
XL	4,00	4,00	150,0	122,0	12,0	4
L	5,00	5,00	101,0	65,0	12,0	4
XL	5,00	5,00	150,0	114,0	12,0	4
L	6,00	6,00	101,0	94,0	12,0	4
XL	6,00	6,00	150,0	124,0	12,0	4
L	8,00	8,00	130,0	94,0	16,0	6
XL	8,00	8,00	200,0	164,0	16,0	6
L	10,00	10,00	130,0	90,0	19,0	6
XL	10,00	10,00	200,0	160,0	19,0	6
L	12,00	12,00	160,0	115,0	19,0	6
XL	12,00	12,00	200,0	155,0	19,0	6

Auf Anfrage bieten wir auch längere Ausführungen an.
Sprechen Sie unseren Außendienst an.



Der schnelle Weg zur richtigen Reibahle

Wählen Sie #1675 für Sacklochbearbeitung oder #1676 für Durchgangsbearbeitung. Ergänzen Sie den Code nach in unten aufgeführter Tabelle in Bezug auf Durchmesser und Toleranzklasse. Die Tabelle zeigt Ihnen den geeigneten Durchmesser für Ihre Passung. Die gelb markierten Ø zeigen Ihnen den erweiterten Marktstandard.

Neu: Fixmaß Erweiterung in 5µ-Abstufung ± 0,05 Range											
Toleranz klasse	Nenndurchmesser										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E6	2,015	3,015	4,020	5,020	6,020	7,025	8,025	9,025	10,025	11,035	12,035
E7	2,015	3,015	4,025	5,025	6,025	7,035	8,035	9,035	10,035	11,045	12,045
E8	2,020	3,020	4,030	5,030	6,030	7,040	8,040	9,040	10,040	11,050	12,050
E9	2,030	3,030	4,045	5,045	6,045	7,050	8,050	9,050	10,050	11,050	12,050
F6			4,010	5,010	6,010	7,015	8,015	9,015	10,015	11,020	12,020
F7	2,010	3,010	4,015	5,015	6,015	7,020	8,020	9,020	10,020	11,025	12,025
F8	2,015	3,015	4,020	5,020	6,020	7,030	8,030	9,030	10,030	11,035	12,035
F9	2,025	3,025	4,035	5,035	6,035	7,040	8,040	9,040	10,040	11,050	12,050
G6			4,005	5,005	6,005	7,005	8,005	9,005	10,005	11,010	12,010
G7	2,005	3,005	4,010	5,010	6,010	7,015	8,015	9,015	10,015	11,015	12,015
G8	2,010	3,010	4,015	5,015	6,015	7,020	8,020	9,020	10,020	11,025	12,025
G9	2,020	3,020	4,025	5,025	6,025	7,035	8,035	9,035	10,035	11,040	12,040
H6	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000	11,005	12,005
H7	Siehe #1685, #1686 H7-Baureihe										
H8	2,005	3,005	4,010	5,010	6,010	7,015	8,015	9,015	10,015	11,020	12,020
H9	2,020	3,020	4,025	5,025	6,025	7,030	8,030	9,030	10,030	11,035	12,035
J6			4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000	11,000	12,000
J7	1,995	2,995	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000	11,005	12,005
J8	2,000	3,000	4,005	5,005	6,005	7,005	8,005	9,005	10,005	11,010	12,010
J9/JS9	2,005	3,005	4,010	5,010	6,010	7,010	8,010	9,010	10,010	11,015	12,015
K6	1,995	2,995	3,995	4,995	5,995	6,995	7,995	8,995	9,995	10,995	11,995
K7	1,995	2,995	3,995	4,995	5,995	7,000	8,000	9,000	10,000	11,000	12,000
K8	1,995	2,995	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000	11,000	12,000
K9	1,995	2,995	Nicht definiert in DIN ISO 286								
M6						6,990	7,990	8,990	9,990	10,990	11,990
M7	1,990	2,990	3,995	4,995	5,995	6,995	7,995	8,995	9,995	10,995	11,995
M8	1,990	2,990	3,995	4,995	5,995	6,995	7,995	8,995	9,995	10,995	11,995
M9	1,990	2,990	3,990	4,990	5,990	6,985	7,985	8,985	9,985	10,985	11,985
N6	1,990	2,990	3,990	4,990	5,990	6,985	7,985	8,985	9,985	10,985	11,985
N7	1,990	2,990	3,990	4,990	5,990	6,990	7,990	8,990	9,990	10,990	11,990
N8	1,990	2,990	3,990	4,990	5,990	6,990	7,990	8,990	9,990	10,990	11,990
N9	1,990	2,990	3,995	4,995	5,995	6,995	7,995	8,995	9,995	10,995	11,995
P6			3,985	4,985	5,985	6,980	7,980	8,980	9,980	10,980	11,980
P7	1,985	2,985	3,985	4,985	5,985	6,985	7,985	8,985	9,985	10,980	11,980
P8	1,985	2,985	3,980	4,980	5,980	6,980	7,980	8,980	9,980	10,975	11,975
P9	1,985	2,985	3,980	4,980	5,980	6,980	7,980	8,980	9,980	10,975	11,975
R6	1,985	2,985	3,980	4,980	5,980	6,975	7,975	8,975	9,975	10,975	11,975
R7	1,985	2,985	3,980	4,980	5,980	6,980	7,980	8,980	9,980	10,975	11,975
R8	1,985	2,985	3,980	4,980	5,980	6,975	7,975	8,975	9,975	10,970	11,970
R9	1,985	2,985	3,980	4,980	5,980	6,975	7,975	8,975	9,975	10,970	11,970
S6	1,980	2,980				6,975	7,975	8,975	9,975	10,970	11,970
S7	1,980	2,980	3,980	4,980	5,980	6,975	7,975	8,975	9,975	10,970	11,970
S8	1,980	2,980	3,975	4,975	5,975	6,970	7,970	8,970	9,970	10,965	11,965
S9	1,980	2,980	3,975	4,975	5,975	6,970	7,970	8,970	9,970	10,965	11,965

HM-Maschinenreibahlen

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

NC-Maschinenreibahlen

	Hartner Standard	B	HA	+0,004 +0,005	VHM			0,980 - 12,050	88350	120	15
	Hartner Standard	B	HA	H7	VHM			3,000 - 12,000	88351	120	15

Maschinenreibahlen

	~ DIN 8050	A	cyl.	H7	HM			5,000 - 20,000	88352	120	20
	~ DIN 8050	B	cyl.	H7	HM			5,000 - 20,000	88353	120	20
	~ DIN 8051	A	MK	H7	HM			5,000 - 40,000	88354	120	21
	~ DIN 8051	B	MK	H7	HM			6,000 - 32,000	88355	120	21

 blank

NC-Maschinenreibahlen



Ø > 3,75 mm mit extrem ungleicher Teilung

Toleranz für Bestell-Nr. 88350:

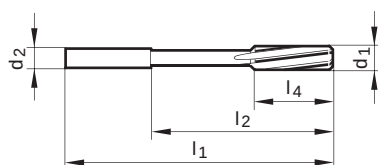
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004

> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Reibahlen in NC-Ausführung ähnl. DIN 8093

Reibpaar in NC-Ausführung anst. DIN 8093
mit zylindrischem Schaft (h6) für die standardisierte

Aufnahme in Hydrodehnspann- bzw. Schrumpffutter bieten höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen.



Code-Nr.	d1	d2 h6	l1	l2	l4	Z
	mm	mm	mm	mm	mm	
0,980	0,980	4,000	50,00	22,00	6,00	3
0,990	0,990	4,000	50,00	22,00	6,00	3
1,000	1,000	4,000	50,00	22,00	6,00	3
1,010	1,010	4,000	50,00	22,00	6,00	3
1,020	1,020	4,000	50,00	22,00	6,00	3
1,030	1,030	4,000	50,00	22,00	9,00	3
1,480	1,480	4,000	50,00	22,00	9,00	3
1,490	1,490	4,000	50,00	22,00	9,00	3
1,500	1,500	4,000	50,00	22,00	9,00	3
1,510	1,510	4,000	50,00	22,00	9,00	3
1,520	1,520	4,000	50,00	22,00	9,00	3
1,530	1,530	4,000	50,00	22,00	9,00	3
1,980	1,980	4,000	50,00	22,00	12,00	4
1,990	1,990	4,000	50,00	22,00	12,00	4
2,000	2,000	4,000	50,00	22,00	12,00	4
2,010	2,010	4,000	50,00	22,00	12,00	4
2,020	2,020	4,000	50,00	22,00	12,00	4
2,030	2,030	4,000	50,00	22,00	12,00	4
2,480	2,480	4,000	60,00	32,00	16,00	4
2,490	2,490	4,000	60,00	32,00	16,00	4
2,500	2,500	4,000	60,00	32,00	16,00	4
2,510	2,510	4,000	60,00	32,00	16,00	4
2,520	2,520	4,000	60,00	32,00	16,00	4
2,530	2,530	4,000	60,00	32,00	16,00	4
2,970	2,970	4,000	64,00	36,00	17,00	6
2,980	2,980	4,000	64,00	36,00	17,00	6
2,990	2,990	4,000	64,00	36,00	17,00	6
3,000	3,000	4,000	64,00	36,00	17,00	6
3,010	3,010	4,000	64,00	36,00	17,00	6
3,020	3,020	4,000	64,00	36,00	17,00	6

[illegible]☐ blank

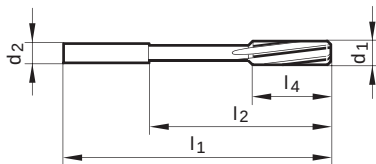
NC-Maschinenreibahlen

B



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.



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
3,030	3,030	4,000	64,00	36,00	17,00	6
3,100	3,100	4,000	68,00	40,00	18,00	6
3,200	3,200	4,000	68,00	40,00	18,00	6
3,300	3,300	4,000	68,00	40,00	18,00	6
3,400	3,400	4,000	74,00	46,00	20,00	6
3,500	3,500	4,000	74,00	46,00	20,00	6
3,600	3,600	4,000	74,00	46,00	20,00	6
3,700	3,700	4,000	74,00	46,00	20,00	6
3,800	3,800	4,000	77,00	45,00	21,00	6
3,970	3,970	4,000	77,00	45,00	21,00	6
3,980	3,980	4,000	77,00	45,00	21,00	6
3,990	3,990	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,000	4,000	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,010	4,010	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,020	4,020	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,030	4,030	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,100	4,100	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,200	4,200	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,300	4,300	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,400	4,400	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,500	4,500	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,600	4,600	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,700	4,700	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,800	4,800	6,000	93,00	59,00	26,00	6
4,900	4,900	6,000	93,00	59,00	26,00	6
4,970	4,970	6,000	93,00	59,00	26,00	6
4,980	4,980	6,000	93,00	59,00	26,00	6
4,990	4,990	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,000	5,000	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,010	5,010	6,000	93,00	59,00	26,00	6

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



Verfügbarkeit

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

○ blank

NC-Maschinenreibahlen

VHM

B



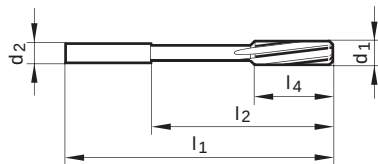
+0,004
+0,005



H7

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.



Bestell-Nr.

88350

88351

P (N/mm²)

●

●

M

○

○

K

●

●

N

●

●

S

○

○

H (HRC)

52

52

Oberfläche

○

○

Rabattgruppe

120

120



Verfügbarkeit

Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
5,020	5,020	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,030	5,030	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,100	5,100	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,200	5,200	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,300	5,300	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,500	5,500	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,600	5,600	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,700	5,700	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,800	5,800	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,970	5,970	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,980	5,980	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,990	5,990	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,000	6,000	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,010	6,010	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,020	6,020	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,030	6,030	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,100	6,100	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,200	6,200	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,300	6,300	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,400	6,400	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,500	6,500	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,600	6,600	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,700	6,700	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,800	6,800	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,000	7,000	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,100	7,100	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,200	7,200	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,400	7,400	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,500	7,500	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,700	7,700	8,000	117,00	75,00	33,00	6

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

○ blank

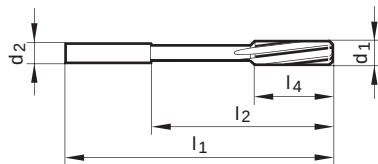
NC-Maschinenreibahlen

B



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.



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
7,800	7,800	8,000	117,00	75,00	33,00	6
7,900	7,900	8,000	117,00	75,00	33,00	6
7,970	7,970	8,000	117,00	75,00	33,00	6
7,980	7,980	8,000	117,00	75,00	33,00	6
7,990	7,990	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,000	8,000	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,010	8,010	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,020	8,020	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,030	8,030	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,040	8,040	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,100	8,100	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,200	8,200	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,300	8,300	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,400	8,400	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,500	8,500	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,600	8,600	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,700	8,700	10,000	125,00	81,00	36,00	6
8,800	8,800	10,000	125,00	81,00	36,00	6
8,900	8,900	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,000	9,000	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,100	9,100	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,300	9,300	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,500	9,500	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,600	9,600	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,700	9,700	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,800	9,800	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,900	9,900	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,970	9,970	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,980	9,980	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,990	9,990	10,000	133,00	87,00	38,00	6

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



Verfügbarkeit

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

○ blank

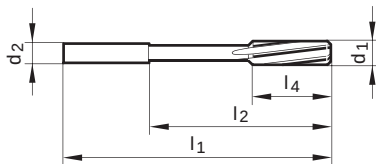
NC-Maschinenreibahlen

B



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.



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
10,000	10,000	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,010	10,010	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,020	10,020	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,030	10,030	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,040	10,040	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,050	10,050	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,100	10,100	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,200	10,200	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,300	10,300	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,400	10,400	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,500	10,500	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,600	10,600	10,000	133,00	87,00	38,00	6
11,000	11,000	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,100	11,100	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,200	11,200	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,300	11,300	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,500	11,500	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,600	11,600	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,800	11,800	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,900	11,900	12,000	151,00	105,00	44,00	6
11,970	11,970	12,000	151,00	105,00	44,00	6
11,980	11,980	12,000	151,00	105,00	44,00	6
11,990	11,990	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,000	12,000	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,010	12,010	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,020	12,020	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,030	12,030	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,040	12,040	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,050	12,050	12,000	151,00	105,00	44,00	6

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



Verfügbarkeit

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

○ blank

Maschinenreibahlen

H7

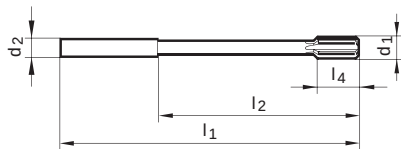
~DIN
8050

Cyl

EU

R

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



Code-Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
5,000	5,000	5,000	86,00	52,00	12,00	6
6,000	6,000	5,600	93,00	57,00	12,00	6
7,000	7,000	7,100	109,00	69,00	16,00	6
8,000	8,000	8,000	117,00	75,00	16,00	6
9,000	9,000	9,000	125,00	81,00	19,00	6
10,000	10,000	10,000	133,00	87,00	12,00	6
11,000	11,000	10,000	142,00	96,00	12,00	6
12,000	12,000	10,000	151,00	105,00	12,00	6
13,000	13,000	10,000	151,00	105,00	12,00	6
14,000	14,000	12,000	160,00	110,00	16,00	6
15,000	15,000	12,000	162,00	112,00	16,00	6
16,000	16,000	12,000	170,00	120,00	19,00	6
18,000	18,000	14,000	182,00	130,00	19,00	6
20,000	20,000	16,000	195,00	137,00	19,00	6

HM

A

B

Bestell-Nr.

88352

88353

P (N/mm²)

1400

1400

M

○

○

K

●

●

N

●

●

S

○

○

H (HRC)

48

48

Oberfläche

○

○

Rabattgruppe

120

120



Verfügbarkeit

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

○ blank

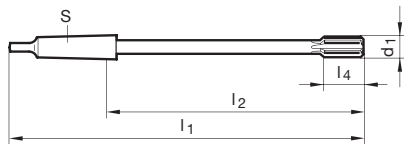
Maschinenreibahlen

H7

~DIN
8051



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



Code-Nr.	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
5,000	5,000	1	133,00	71,00	12,00	6
6,000	6,000	1	138,00	76,00	12,00	6
7,000	7,000	1	150,00	88,00	16,00	6
8,000	8,000	1	156,00	94,00	16,00	6
10,000	10,000	1	168,00	106,00	12,00	6
11,000	11,000	1	175,00	113,00	12,00	6
12,000	12,000	1	182,00	120,00	12,00	6
13,000	13,000	1	182,00	120,00	12,00	6
14,000	14,000	1	189,00	127,00	16,00	6
15,000	15,000	2	204,00	129,00	16,00	6
16,000	16,000	2	210,00	135,00	19,00	6
17,000	17,000	2	214,00	139,00	19,00	6
18,000	18,000	2	219,00	144,00	19,00	6
20,000	20,000	2	228,00	153,00	19,00	6
21,000	21,000	2	232,00	157,00	22,00	6
22,000	22,000	2	237,00	162,00	22,00	6
23,000	23,000	2	241,00	166,00	22,00	6
24,000	24,000	3	268,00	174,00	22,00	8
25,000	25,000	3	268,00	174,00	22,00	8
26,000	26,000	3	273,00	179,00	22,00	8
28,000	28,000	3	277,00	183,00	25,00	8
30,000	30,000	3	281,00	187,00	25,00	8
32,000	32,000	4	317,00	199,50	25,00	8
40,000	40,000	4	329,00	211,50	25,00	8

HM



A



B

Bestell-Nr.

88354

88355

P (N/mm²)

1400

1400

M



K



N



S



H (HRC)

48

48

Oberfläche



Rabattgruppe

120

120



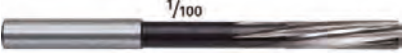
Verfügbarkeit



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	23
	DIN 212-3	B	HA	H7	HSS-E			1,500 - 20,000	88301	105	23

Maschinenreibahlen

	DIN 212	A	cyl.	H7	HSS-E			1,000 - 5,500	88302	105	28
	DIN 212	B	cyl.	H7	HSS-E			1,000 - 3,700	88304	105	28
	DIN 212-2	A	cyl.	H7	HSS-E			4,000 - 20,000	88305	105	29
	DIN 212-2	B	cyl.	H7	HSS-E			3,800 - 20,000	88306	105	29
	DIN 212	B	cyl.	+0,004 +0,005	HSS-E			0,950 - 12,050	88311	105	31
	DIN 208	A	MK	H7	HSS-E			3,000 - 40,000	88307	105	33
	DIN 208	B	MK	H7	HSS-E			3,000 - 50,000	88308	105	33

NC-Maschinenreibahlen

HSS-E

B

DIN
212-3

HA



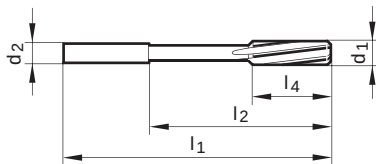
+0,004
+0,005



H7

≤ 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 Hydrodehnspan- oder Schrumpffuttern. Durch die Kombination von NC-Maschinen-Reibahlen und Hydrodehnspan-, Hochgenauigkeitsspan- bzw. Schrumpffutter erreichen Sie höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen. Zwischenabmessungen kurzfristig lieferbar.



Bestell-Nr.

88300

88301

P (N/mm²)

1000

1000

M

○

○

K

●

●

N

●

●

S

○

○

H (HRC)

Oberfläche
Rabattgruppe

105

105



Verfügbarkeit

Code Nr.	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
5,010	5,010	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,020	5,020	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,030	5,030	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,100	5,100	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,200	5,200	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,300	5,300	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,400	5,400	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,500	5,500	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,600	5,600	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,700	5,700	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,800	5,800	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,900	5,900	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,980	5,980	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,990	5,990	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,000	6,000	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,010	6,010	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,020	6,020	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,030	6,030	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,100	6,100	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,200	6,200	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,300	6,300	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,400	6,400	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,500	6,500	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,600	6,600	6,000	101,00	65,00	28,00	6
6,800	6,800	8,000	109,00	73,00	31,00	6
6,900	6,900	8,000	109,00	73,00	31,00	6
7,000	7,000	8,000	109,00	73,00	31,00	6
7,100	7,100	8,000	109,00	73,00	31,00	6
7,300	7,300	8,000	109,00	73,00	31,00	6
7,400	7,400	8,000	109,00	73,00	31,00	6

○ blank

NC-Maschinenreibahlen

B

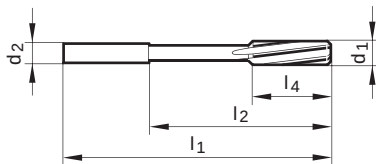
DIN
212-3

HA



≤ 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 Hydrodehnspan- oder Schrumpffuttern. Durch die Kombination von NC-Maschinen-Reibahlen und Hydrodehnspan-, Hochgenauigkeitsspan- bzw. Schrumpffutter erreichen Sie höchste Rundlaufgenauigkeit und Prozesssicherheit bei der Herstellung von Passungen. Zwischenabmessungen kurzfristig lieferbar.



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

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



Verfügbarkeit

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

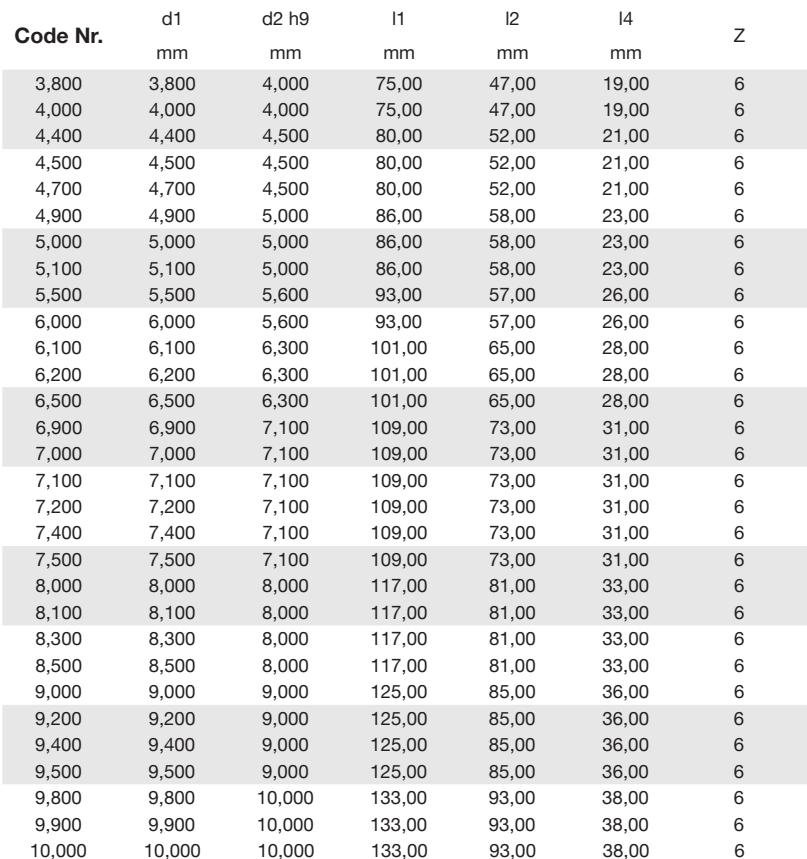
●

●

●



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



HSS-E Maschinenreibahlen

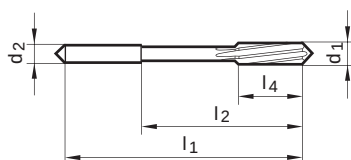
29

HSS-E Maschinenreibahlen

Maschinenreibbahlen



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



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

☐ blank

HSS-E	
	+0,004 +0,005
88311	
1000	
	
	
	
	
	
105	
	
Verfügbarkeit	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

HSS-E Maschinenreibahlen



1/100

Verfügbarkeit

32

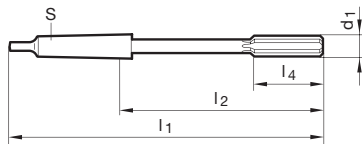
Maschinenreibahlen

H7

DIN
208



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



Verfügbarkeit

Code Nr.	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
3,000	3,000	1	115,00	53,00	15,00	6
4,000	4,000	1	125,00	63,00	19,00	6
5,000	5,000	1	133,00	71,00	23,00	6
5,100	5,100	1	133,00	71,00	23,00	6
5,500	5,500	1	138,00	76,00	26,00	6
6,000	6,000	1	138,00	76,00	26,00	6
6,100	6,100	1	144,00	82,00	28,00	6
6,200	6,200	1	144,00	82,00	28,00	6
6,500	6,500	1	144,00	82,00	28,00	6
7,000	7,000	1	150,00	88,00	31,00	6
7,500	7,500	1	150,00	88,00	31,00	6
8,000	8,000	1	156,00	94,00	33,00	6
8,500	8,500	1	156,00	94,00	33,00	6
9,000	9,000	1	162,00	100,00	36,00	6
9,500	9,500	1	162,00	100,00	36,00	6
9,800	9,800	1	168,00	106,00	38,00	6
10,000	10,000	1	168,00	106,00	38,00	6
10,100	10,100	1	168,00	106,00	38,00	6
11,000	11,000	1	175,00	113,00	41,00	6
12,000	12,000	1	182,00	120,00	44,00	6
13,000	13,000	1	182,00	120,00	44,00	6
14,000	14,000	1	189,00	127,00	47,00	8
15,000	15,000	2	204,00	129,00	50,00	8
15,700	15,700	2	210,00	135,00	52,00	8
16,000	16,000	2	210,00	135,00	52,00	8
17,000	17,000	2	214,00	139,00	54,00	8
18,000	18,000	2	219,00	144,00	56,00	8
19,000	19,000	2	223,00	148,00	58,00	8
19,500	19,500	2	228,00	153,00	60,00	8
20,000	20,000	2	228,00	153,00	60,00	8

○ blank

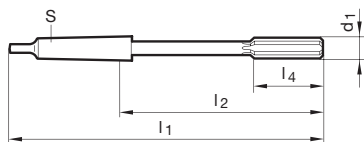
Maschinenreibahlen

H7

DIN
208



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



Verfügbarkeit

Code Nr.	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
21,000	21,000	2	232,00	157,00	62,00	8
22,000	22,000	2	237,00	162,00	64,00	8
23,000	23,000	2	241,00	166,00	66,00	8
24,000	24,000	3	268,00	174,00	68,00	8
25,000	25,000	3	268,00	174,00	68,00	8
26,000	26,000	3	273,00	179,00	70,00	8
27,000	27,000	3	277,00	183,00	71,00	10
28,000	28,000	3	277,00	183,00	71,00	10
29,000	29,000	3	281,00	187,00	73,00	10
30,000	30,000	3	281,00	187,00	73,00	10
31,000	31,000	3	285,00	191,00	75,00	10
32,000	32,000	4	317,00	199,50	77,00	10
33,000	33,000	4	317,00	199,50	77,00	10
34,000	34,000	4	321,00	203,50	78,00	10
35,000	35,000	4	321,00	203,50	78,00	10
36,000	36,000	4	325,00	207,50	79,00	10
38,000	38,000	4	329,00	211,50	81,00	10
40,000	40,000	4	329,00	211,50	81,00	10
42,000	42,000	4	333,00	215,50	82,00	12
44,000	44,000	4	336,00	218,50	83,00	12
45,000	45,000	4	336,00	218,50	83,00	12
46,000	46,000	4	340,00	222,50	84,00	12
48,000	48,000	4	344,00	226,50	86,00	12
50,000	50,000	4	344,00	226,50	86,00	12



○ blank

Handreibahlen

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

Hand-Reibahlen



DIN 206	A	cyl.	H7	HSS			2,000 - 49,000	88309	105	36
---------	---	------	----	-----	---	---	----------------	--------------	-----	----

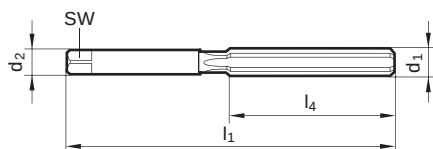


DIN 206	B	cyl.	H7	HSS			1,400 - 43,000	88310	105	36
---------	---	------	----	-----	---	---	----------------	--------------	-----	----

Handreibbahnen



Mit Vierkant nach DIN 10
 $\leq \varnothing 3,75$ mm beidseitig mit Vollspitze
 $> \varnothing 3,75$ mm beidseitig mit Innenzentrierung
 $\leq 1,75$ mm nach Werksnorm



Code-Nr.	d1	d2	l1	l4	SW	Z
	mm	mm	mm	mm		
1,400	1,400	1,400	41,00	20,00	1,12	3
1,500	1,500	1,500	41,00	20,00	1,12	3
2,000	2,000	2,000	50,00	25,00	1,60	4
2,200	2,200	2,200	54,00	27,00	1,80	4
2,500	2,500	2,500	58,00	29,00	2,10	4
3,000	3,000	3,000	62,00	31,00	2,40	6
3,200	3,200	3,200	66,00	33,00	2,40	6
3,500	3,500	3,500	71,00	35,00	2,70	6
4,000	4,000	4,000	76,00	38,00	3,00	6
4,500	4,500	4,500	81,00	41,00	3,40	6
5,000	5,000	5,000	87,00	44,00	3,80	6
5,500	5,500	5,500	93,00	47,00	4,30	6
6,000	6,000	6,000	93,00	47,00	4,90	6
6,500	6,500	6,500	100,00	50,00	4,90	6
7,000	7,000	7,000	107,00	54,00	5,50	6
7,500	7,500	7,500	107,00	54,00	6,20	6
8,000	8,000	8,000	115,00	58,00	6,20	6
8,500	8,500	8,500	115,00	58,00	7,00	6
9,000	9,000	9,000	124,00	62,00	7,00	6
9,500	9,500	9,500	124,00	62,00	8,00	6
10,000	10,000	10,000	133,00	66,00	8,00	6
10,500	10,500	10,500	133,00	66,00	8,00	6
11,000	11,000	11,000	142,00	71,00	9,00	6
11,500	11,500	11,500	142,00	71,00	9,00	6
12,000	12,000	12,000	152,00	76,00	9,00	6
12,500	12,500	12,500	152,00	76,00	10,00	6
13,000	13,000	13,000	152,00	76,00	10,00	6
14,000	14,000	14,000	163,00	81,00	11,00	8
15,000	15,000	15,000	163,00	81,00	12,00	8
15,500	15,500	15,500	175,00	87,00	12,00	8

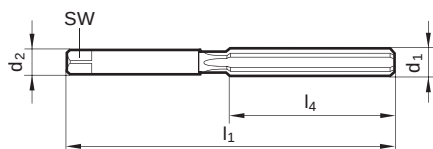
[illegible]☐ blank

Handreibbahnen

H7

DIN
206

Mit Vierkant nach DIN 10
 $\leq \varnothing 3,75$ mm beidseitig mit Vollspitze
 $> \varnothing 3,75$ mm beidseitig mit Innenzentrierung
 $\leq 1,75$ mm nach Werksnorm



Code-Nr.	d1	d2	l1	l4	SW	Z
	mm	mm	mm	mm		
16,000	16,000	16,000	175,00	87,00	12,00	8
16,500	16,500	16,500	175,00	87,00	13,00	8
17,000	17,000	17,000	175,00	87,00	13,00	8
18,000	18,000	18,000	188,00	93,00	14,50	8
19,000	19,000	19,000	188,00	93,00	14,50	8
20,000	20,000	20,000	201,00	100,00	16,00	8
21,000	21,000	21,000	201,00	100,00	16,00	8
22,000	22,000	22,000	215,00	107,00	18,00	8
24,000	24,000	24,000	231,00	115,00	18,00	8
25,000	25,000	25,000	231,00	115,00	20,00	8
28,000	28,000	28,000	247,00	124,00	22,00	10
30,000	30,000	30,000	247,00	124,00	24,00	10
31,000	31,000	31,000	265,00	133,00	24,00	10
32,000	32,000	32,000	265,00	133,00	24,00	10
33,000	33,000	33,000	265,00	133,00	26,00	10
34,000	34,000	34,000	284,00	142,00	26,00	10
35,000	35,000	35,000	284,00	142,00	29,00	10
38,000	38,000	38,000	305,00	152,00	29,00	10
38,100	38,100	38,100	305,00	152,00	29,00	10
40,000	40,000	40,000	305,00	152,00	32,00	10
43,000	43,000	43,000	326,00	163,00	35,00	12
44,000	44,000	44,000	326,00	163,00	32,00	12
46,000	46,000	46,000	326,00	163,00	35,00	12
49,000	49,000	49,000	347,00	174,00	39,00	12

[illegible]☐ blank



HARTNER

Precision Cutting Tools

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 Reibearbeitungen.





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/mm ²)	Härte	Kühlmittel
Allgemeine Baustähle	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Automatenstähle	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Unlegierte Vergütungsstähle	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Legierte Vergütungsstähle	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Unlegierte Einsatzstähle	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Legierte Einsatzstähle	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Nitrierstähle	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Werkzeugstähle	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤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) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Kugelgraphit- und Temperguss	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Hartguss	-		≤350 HB	●
Titan und Titan-Legierungen	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤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 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzen, langspanend	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Kunststoffe, duroplastisch	Epoxidharz, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
thermoplastisch	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Neue Gusswerkstoffe GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Neue Gusswerkstoffe ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
aramidfaserverstärkt	Kevlar	≤1000		○
glas-/kohlefaserverstärkt	GFK/CFK	≤1000		○

○ blank

● AlTiN nano

41

Einsatzempfehlungen HSS-E 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

Form

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:

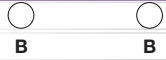
® rechtsschneidend

Werkstoffgruppe	Werkstoffbeispiele, neue Bezeichnung (in Klammern alte Bezeichnung) Fettgedruckte Zahlen = Werkstoff-Nr. nach DIN EN	Zugfestigkeit MPa (N/mm ²)	Härte	Kühlmittel
Allgemeine Baustähle	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Automatenstähle	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Unlegierte Vergütungsstähle	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Legierte Vergütungsstähle	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Unlegierte Einsatzstähle	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Legierte Einsatzstähle	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Nitrierstähle	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Werkzeugstähle	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤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) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Kugelgraphit- und Temperguss	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Hartguss	-		≤350 HB	●
Titan und Titan-Legierungen	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤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 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzen, langspanend	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Kunststoffe, duroplastisch	Epoxidharz, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
thermoplastisch	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Neue Gusswerkstoffe GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Neue Gusswerkstoffe ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
aramidfaserverstärkt	Kevlar	≤1000		○
glas-/kohlefaserverstärkt	GFK/CFK	≤1000		○

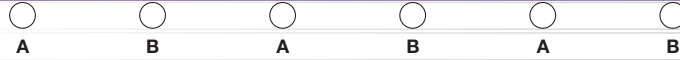
○ blank

● AlTiN nano

88300	88301
201-2	212-3
HSS-E	



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



88311
212
HSS-E



V _c m/min	Vorschubbreihen- 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

V _c m/min	Vorschubbreihen- 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

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	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

4	71	71	71	71	71	71
14	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

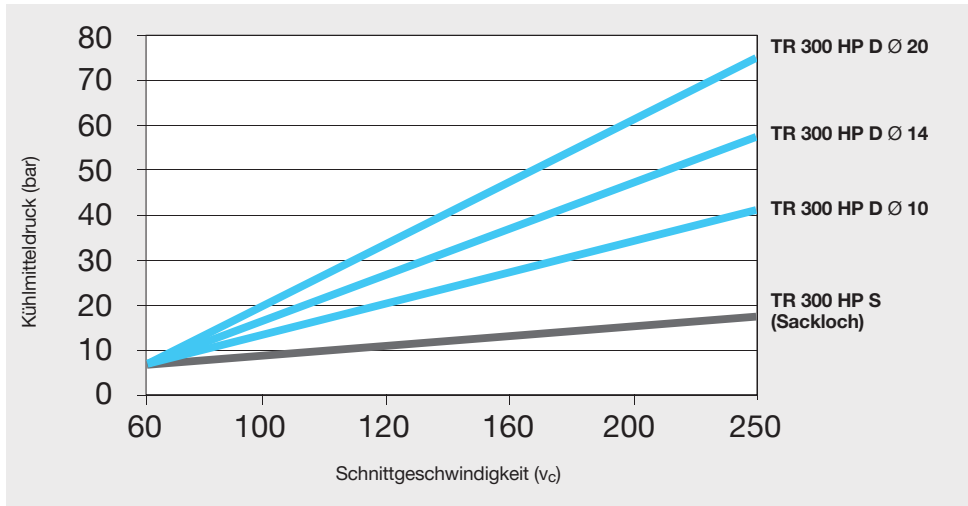
4	71
14	71
12	71
12	71
10	71
6	71
4	71
18	73
18	73
20	72
18	72
20	72
18	72
18	72
16	72
20	72
18	72
18	72
14	72
12	73
14	73
8	71
8	71



HARTNER

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.



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.

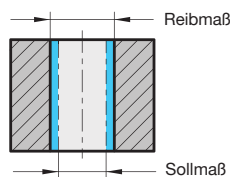
Begriffsdefinition:

Sollmaß gefordertes Endmaß der Bohrung definiert als Größt- bzw. Kleinstmaß des Toleranzfeldes

Reibmaß das tatsächlich erreichte Endmaß

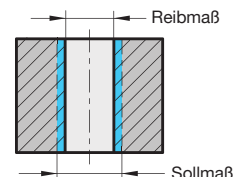
"Bohrung" bezeichnet die nach dem Reiben erzielte Bohrung

1 Bohrung zu groß



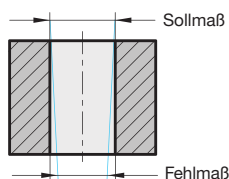
- Reibwerkzeugdurchmesser zu groß
- Schnittgeschwindigkeit zu hoch
- Rundlauf Maschinenspindel mangelhaft
- Anschnitt Reibahle zu kurz bzw. ungleichmäßig
- Aufbau an Schneiden durch falsche Schnittgeschwindigkeiten oder schlechte Schmierung
- Kühlschmierstoff ungeeignet, zu große Bohrungen durch Ölschmierung

2 Bohrung zu klein



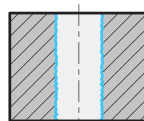
- Werkzeug stumpf. Schneidet nicht, schabt nur noch
- Schnittgeschwindigkeit zu gering
- Werkstück ist sehr dünnwandig und federt zurück
- Reibmaß zu gering, Werkzeug drückt
- Bohrung ist unrund durch Verspannen

3 Bohrung wird konisch



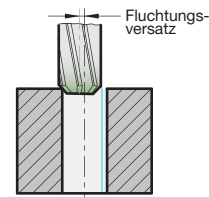
- Werkzeug schlägt in Spindel
- Anschnitt fehlerhaft
- Achsversatz zwischen Werkzeug und Vorbohrung. Pendelhalter benutzen
- Vorbearbeitung ungenau

4 Oberflächenqualität ungenügend



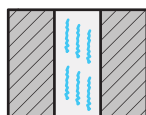
- Schnittgeschwindigkeit zu gering
- Schmierung fehlt oder ist nicht ausreichend, dadurch Aufbau an den Schneiden
- Werkzeug beschädigt, z. B. Schneidkante ausgebrochen
- Rundlauffehler der Maschinenspindel
- Spanfluss ist behindert

5 Falsches Stichmaß



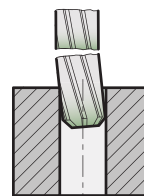
- Stichmaß der Vorbohrung stimmt nicht
- Rundlauffehler der Maschinenspindel
- ggf. Pendelhalter einsetzen
- ggf. pilotieren um vorgebohrte Position zu korrigieren

6 Rattermarken in der Bohrung



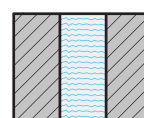
- Vorschub zu gering
- Schneidenaufbau
- Fettgehalt im Kühlschmiermittel zu gering
- Rundfase zu schmal
- Aufmaß zu gering
- Werkzeug sitzt nicht fest genug in der Werkzeugaufnahme
- Rundlauffehler der Maschinenspindel

7 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

8 Vorschubriefen in der Bohrung



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

**HARTNER****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					

**HARTNER****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	+12	+6	+10	+14	+25	+40	+60	+100	+2	+4	+6
		+2	+2	0	0	0	0	0	0	0	-4	-6	-8
3	6	+12	+16	+8	+12	+18	+30	+48	+75	+120	+5	+6	+10
		+4	+4	0	0	0	0	0	0	0	-3	-6	-8
6	10	+14	+20	+9	+15	+22	+36	+58	+90	+150	+5	+8	+12
		+5	+5	0	0	0	0	0	0	0	-4	-7	-10
10	18	+17	+24	+11	+18	+27	+43	+70	+110	+180	+6	+10	+15
		+6	+6	0	0	0	0	0	0	0	-5	-8	-12
18	30	+20	+28	+13	+21	+33	+52	+84	+130	+210	+8	+12	+20
		+7	+7	0	0	0	0	0	0	0	-5	-9	-13
30	50	+25	+34	+16	+25	+39	+62	+100	+160	+250	+10	+14	+24
		+9	+9	0	0	0	0	0	0	0	-6	-11	-15
50	80	+29	+40	+19	+30	+46	+74	+120	+190	+300	+13	+18	+28
		+10	+10	0	0	0	0	0	0	0	-6	-12	-18
80	120	+34	+47	+22	+35	+54	+87	+140	+220	+350	+16	+22	+34
		+12	+12	0	0	0	0	0	0	0	-6	-13	-20
120	180		+54	+25	+40	+63	+100	+160	+250		+18	+26	+41
			+14	0	0	0	0	0	0		-7	-14	-22
180	250		+61	+29	+46	+72	+115	+185	+290		+22	+30	+47
			+15	0	0	0	0	0	0		-7	-16	-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	+ 321	+ 151	+ 161	+ 174	+ 191	+ 71	+ 81	+ 94	+ 111
		+ 282	+ 300	+ 146	+ 152	+ 160	+ 170	+ 66	+ 72	+ 80	+ 90
3	6	+ 295	+ 333	+ 155	+ 165	+ 180	+ 203	+ 85	+ 95	+ 110	+ 133
		+ 284	+ 306	+ 148	+ 154	+ 163	+ 176	+ 78	+ 84	+ 93	+ 106
6	10	+ 310	+ 356	+ 168	+ 180	+ 199	+ 226	+ 98	+ 110	+ 129	+ 156
		+ 297	+ 324	+ 160	+ 167	+ 178	+ 194	+ 90	+ 97	+ 108	+ 124
10	18	+ 326	+ 383	+ 172	+ 186	+ 209	+ 243	+ 117	+ 131	+ 154	+ 188
		+ 310	+ 344	+ 162	+ 170	+ 184	+ 204	+ 107	+ 115	+ 129	+ 149
18	30	+ 344	+ 410	+ 188	+ 204	+ 231	+ 270	+ 138	+ 154	+ 181	+ 220
		+ 325	+ 364	+ 176	+ 185	+ 201	+ 224	+ 126	+ 135	+ 151	+ 174
30	40	+ 362	+ 446	+ 203	+ 222	+ 255	+ 306	+ 153	+ 172	+ 205	+ 256
		+ 340	+ 390	+ 189	+ 200	+ 220	+ 250	+ 139	+ 150	+ 170	+ 200
40	50	+ 372	+ 456	+ 213	+ 232	+ 265	+ 316	+ 163	+ 182	+ 215	+ 266
		+ 350	+ 400	+ 199	+ 210	+ 230	+ 260	+ 149	+ 160	+ 180	+ 210
50	65	+ 402	+ 501	+ 229	+ 252	+ 292	+ 351	+ 179	+ 202	+ 242	+ 301
		+ 376	+ 434	+ 212	+ 226	+ 250	+ 284	+ 162	+ 176	+ 200	+ 234
65	80	+ 422	+ 521	+ 239	+ 262	+ 302	+ 361	+ 189	+ 212	+ 252	+ 311
		+ 396	+ 454	+ 222	+ 236	+ 260	+ 294	+ 172	+ 186	+ 210	+ 244
80	100	+ 453	+ 567	+ 265	+ 293	+ 339	+ 407	+ 215	+ 243	+ 289	+ 357
		+ 422	+ 490	+ 246	+ 262	+ 290	+ 330	+ 196	+ 212	+ 240	+ 280
100	120	+ 483	+ 597	+ 285	+ 313	+ 359	+ 427	+ 225	+ 253	+ 299	+ 367
		+ 452	+ 520	+ 266	+ 282	+ 310	+ 350	+ 206	+ 222	+ 250	+ 290
120	140	+ 545	+ 672	+ 313	+ 345	+ 396	+ 472	+ 253	+ 285	+ 336	+ 412
		+ 510	+ 584	+ 290	+ 310	+ 340	+ 384	+ 230	+ 250	+ 280	+ 324
140	160	+ 605	+ 732	+ 333	+ 365	+ 416	+ 492	+ 263	+ 295	+ 346	+ 422
		+ 570	+ 644	+ 310	+ 330	+ 360	+ 404	+ 240	+ 260	+ 290	+ 334
160	180	+ 665	+ 792	+ 363	+ 395	+ 446	+ 522	+ 283	+ 315	+ 366	+ 442
		+ 630	+ 704	+ 340	+ 360	+ 390	+ 434	+ 260	+ 280	+ 310	+ 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	+ 41	+ 54	+ 71	+ 22	+ 25	+ 35	+ 11	+ 14	+ 17	+ 27	+ 7	+ 10
		+ 26	+ 32	+ 40	+ 50	+ 18	+ 20	+ 26	+ 8	+ 10	+ 12	+ 18	+ 4	+ 6
3	6	+ 45	+ 55	+ 70	+ 93	+ 30	+ 35	+ 45	+ 16	+ 20	+ 25	+ 35	+ 10	+ 14
		+ 38	+ 44	+ 53	+ 66	+ 25	+ 28	+ 34	+ 13	+ 15	+ 18	+ 24	+ 7	+ 9
6	10	+ 58	+ 70	+ 89	+ 116	+ 37	+ 43	+ 55	+ 20	+ 25	+ 31	+ 43	+ 12	+ 17
		+ 50	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 35	+ 42	+ 16	+ 19	+ 23	+ 30	+ 8	+ 11
10	18	+ 72	+ 86	+ 109	+ 143	+ 47	+ 54	+ 68	+ 25	+ 31	+ 38	+ 52	+ 15	+ 21
		+ 62	+ 70	+ 84	+ 104	+ 40	+ 44	+ 52	+ 21	+ 24	+ 28	+ 36	+ 11	+ 14
18	30	+ 93	+ 109	+ 136	+ 175	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 37	+ 48	+ 64	+ 18	+ 24
		+ 81	+ 90	+ 106	+ 129	+ 49	+ 56	+ 65	+ 26	+ 29	+ 36	+ 45	+ 13	+ 16
30	50	+ 113	+ 132	+ 165	+ 216	+ 71	+ 83	+ 102	+ 38	+ 46	+ 58	+ 77	+ 22	+ 30
		+ 99	+ 110	+ 130	+ 160	+ 62	+ 69	+ 80	+ 32	+ 37	+ 44	+ 55	+ 16	+ 21
50	80	+ 139	+ 162	+ 202	+ 261	+ 85	+ 99	+ 122	+ 46	+ 55	+ 69	+ 92	+ 26	+ 35
		+ 122	+ 136	+ 160	+ 194	+ 74	+ 82	+ 96	+ 39	+ 44	+ 52	+ 66	+ 19	+ 24
80	120	+ 165	+ 193	+ 239	+ 307	+ 101	+ 117	+ 145	+ 54	+ 65	+ 81	+ 109	+ 30	+ 41
		+ 146	+ 162	+ 190	+ 230	+ 88	+ 98	+ 114	+ 46	+ 52	+ 62	+ 78	+ 22	+ 28
120	180	+ 198	+ 230	+ 281	+ 357	+ 119	+ 138	+ 170	+ 64	+ 77	+ 96	+ 128	+ 35	+ 48
		+ 175	+ 195	+ 225	+ 269	+ 105	+ 115	+ 135	+ 55	+ 63	+ 73	+ 93	+ 26	+ 34



Reibahlen-Herstellungstoleranzen

(Toleranzfelder H ... P)
DIN 1420

Nenndurchmesser in mm		Zul. oberes und unteres Abmaß vom Nenndurchmesser d ₁ der Reibahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld													
über	bis	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		Zul. oberes und unteres Abmaß vom Nenndurchmesser d ₁ der Reibahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld													
über	bis	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

**HARTNER****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



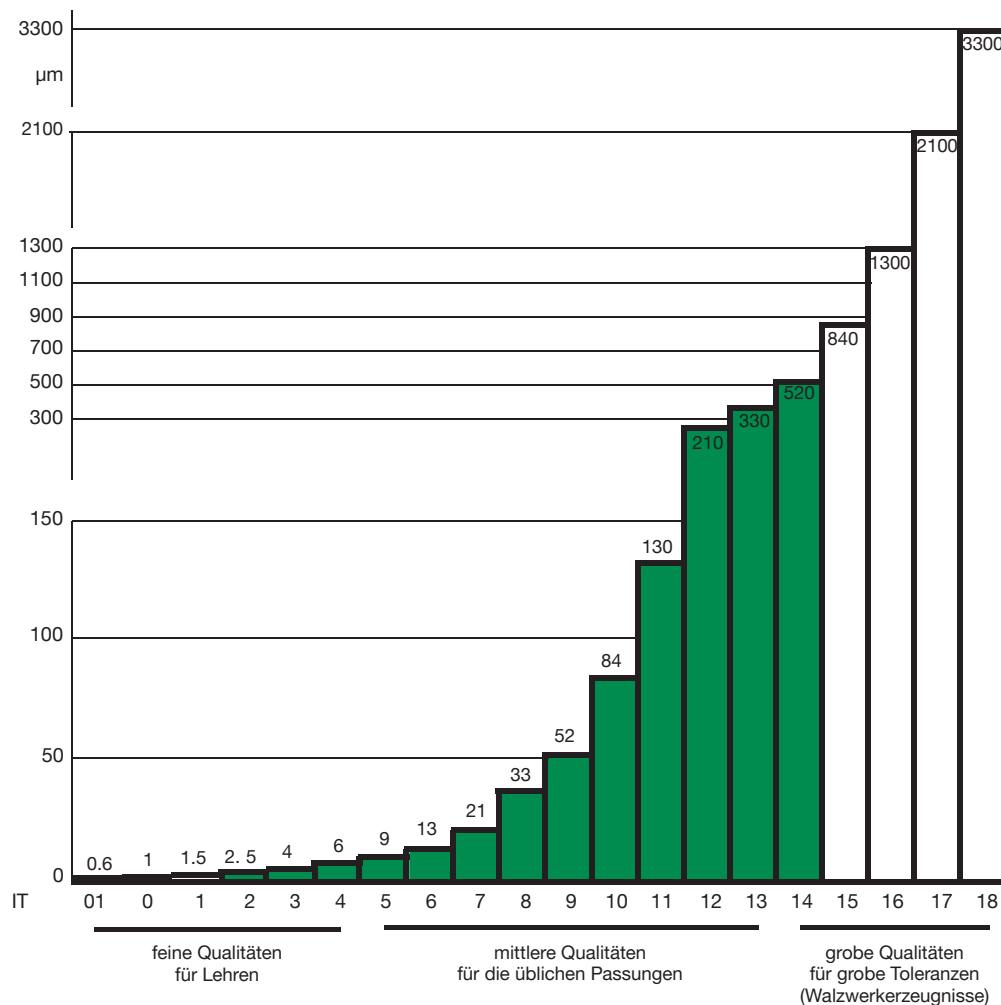
HARTNER

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 $d_{1\text{max}}$ glatte μm -Werte entstehen.

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

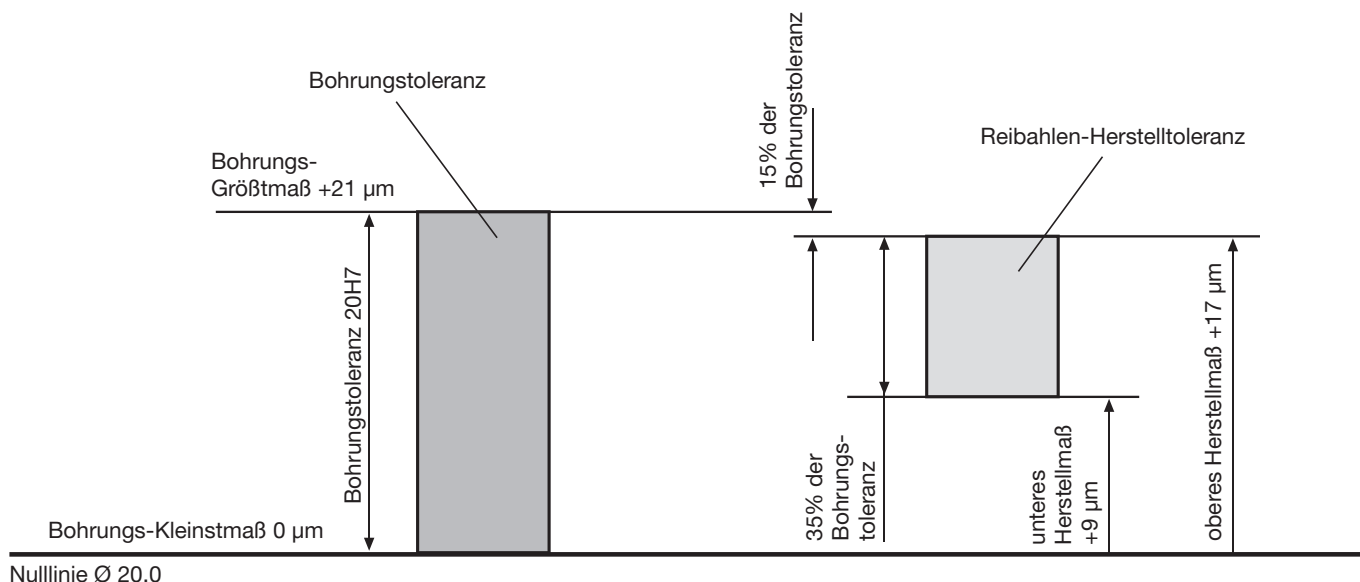
Nenndurchmesser d_1	= 20,000 mm
Größtmaß der Bohrung	= 20,021 mm
Grundtoleranz der Bohrung (IT 7)	= 0,021 mm
15% der Bohrungstoleranz (0,15 IT 7)	= 0,0031 mm
	$\approx$ 0,004 mm
Größtmaß der Reibahle:	
$d_{1\text{max}} = 20,021 - 0,004$	= <u>20,017 mm</u>

Herstellungstoleranz der Reibahle:	
35% der Bohrungstoleranz (0,35 IT 7)	= 0,0073 mm
	$\approx$ 0,008 mm

Kleinstmaß der Reibahle:	
$d_{1\text{min}} = d_{1\text{max}} - 0,35 \text{ IT } 7$	
$= 20,017 - 0,008$	= <u>20,009 mm</u>

Vereinfachte Ermittlung der zul. Größt- und Kleinstmaße für Reibahlen

Beispiel: Bohrungs-Toleranzfeld $\varnothing 20 \text{ H7}$ /Nennmaß d_1 der Reibahle 20 mm



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 $d_1 = 20 \text{ mm}$, für Bohrungs-Toleranz H 7:

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

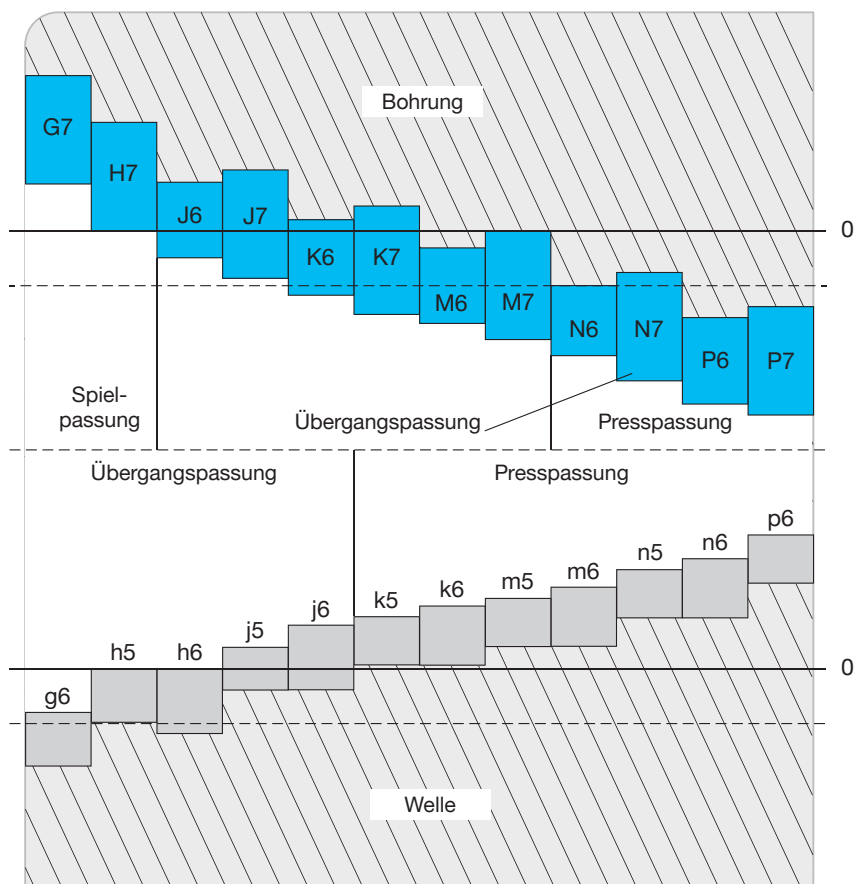
Werden in Sonderfällen Reibahlen mit von dieser Norm abweichenden Größt- und Kleinstmaßen bestellt, so ist

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 $d_1 = 20 \text{ mm}$, oberes Abmaß = + (p) 25 μm und unteres Abmaß = + (p) 15 μm :

Reibahle 20 p 25 p 15 DIN ...

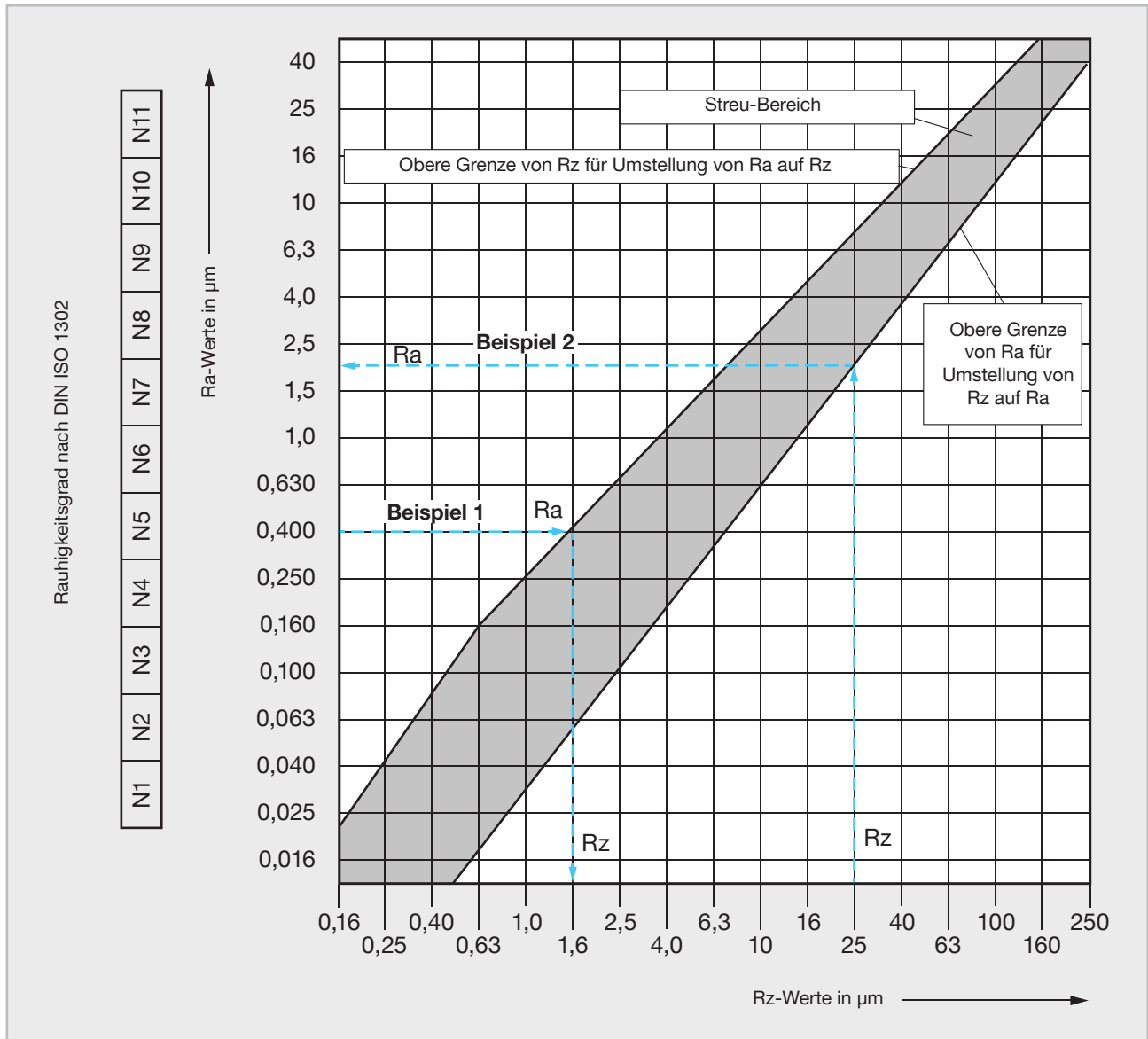
In der Bezeichnung wird an Stelle des Pluszeichens ein p und an Stelle des Minuszeichens ein m gesetzt, weil die Zeichen »+« und »-« sich nicht auf allen Maschinen, insbesondere den EDV-Maschinen schreiben lassen.

Toleranzlage





Umrechnungsverhältnisse nach DIN 47



Beispiel 1 R_a in R_z

Beim Vergleich des Mittenrauhwertes $R_a = 0,4 \mu\text{m}$ zur mittleren Rauhtiefe R_z , liegt diese bei $R_z = 1,6$.

Beispiel 2 R_z in R_a

Beim Vergleich der gemittelten Rauhtiefe $R_z = 25 \mu\text{m}$ zum Mittenrauhwert R_a , liegt dieser bei $R_a = 2 \mu\text{m}$.



Erreichbare Oberflächenqualität beim Reiben

Rauheitsklassen		N11	N10	N9	N8		N7	N6		N5	N4	N3	N2	N1
Mittenrauheit 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



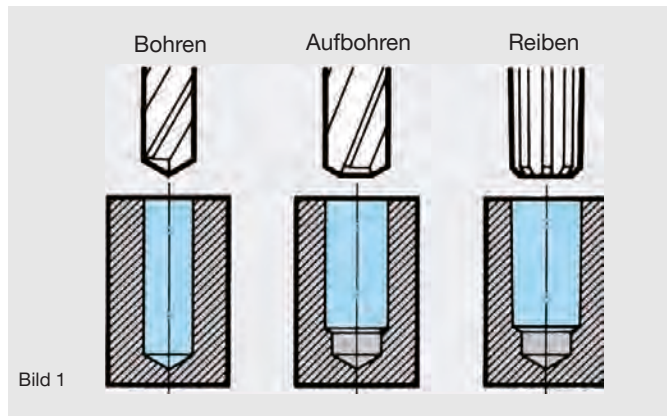
HARTNER

Härtevergleich

Rm (N/mm ²)	HRC	HB30	HV10	Rm (N/mm ²)	HRC	HB30	HV10
240		71	75	1110	35	328	345
255		76	80	1140	36	337	355
270		81	85	1170	37	346	364
285		86	90	1200	38	354	373
305		90	95	1230	39	363	382
320		95	100	1260	40	372	392
335		100	105	1300	41	383	403
350		105	110	1330	42	393	413
370		109	115	1360	43	402	423
385		114	120	1400	44	413	434
400		119	125	1440	45	424	446
415		124	130	1480	46	435	458
430		128	135	1530	47	449	473
450		133	140	1570	48	460	484
465		138	145	1620	49	472	497
480		143	150	1680	50	488	514
495		147	155	1730	51	501	527
510		152	160	1790	52	517	544
530		157	165	1845	53	532	560
545		162	170	1910	54	549	578
560		166	175	1980	55	567	596
575		171	180	2050	56	584	615
595		176	185	2140	57	607	639
610		181	190	2180	58	622	655
625		185	195		59		675
640		190	200		60		698
660		195	205		61		720
675		199	210		62		745
690		204	215		63		773
705		209	220		64		800
720		214	225		65		829
740		219	230		66		864
755		223	235		67		900
770		228	240		68		940
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				



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 $6,5\ \mu m$ gemäß DIN 4766, wobei aber auch schon $Ra = 0,5\ \mu m$ 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.



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 Passungstoleranzen 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 Leerring 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.



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 Durchgangslöcher 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 verdrehte 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 gedrahte Werkzeuge bevorzugen, weil der Drall die Späne in Bearbeitungsrichtung aus der Bohrung transportiert.

Schnittunterbrechungen

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

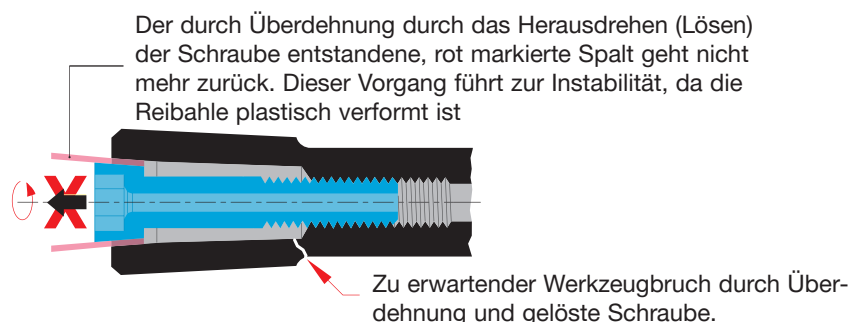
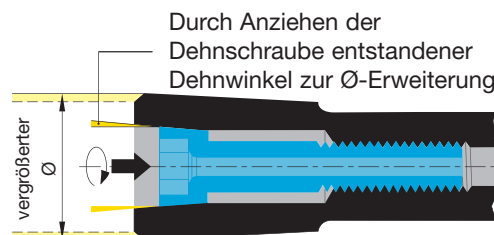
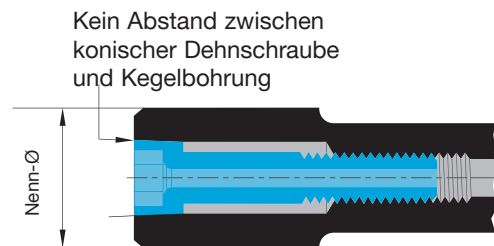
Spreiz- und Dehn-Reibahlen

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

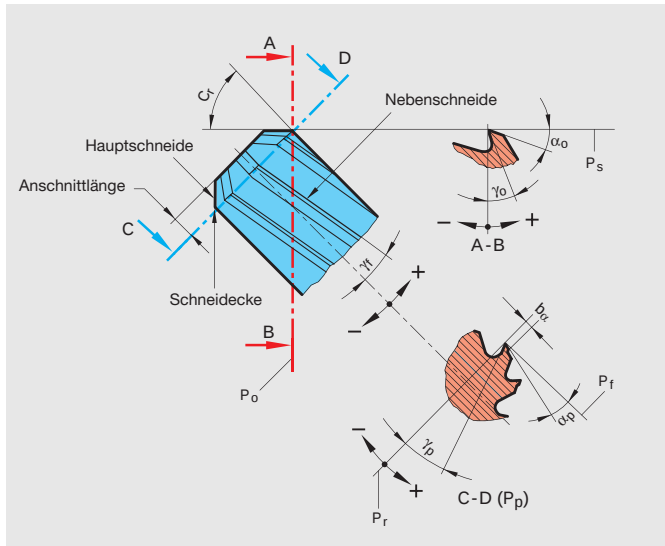
Eine Stirn-Reibahle bietet durch ihre spezielle Anschnittform häufig die beste Lösung, wenn ein Stichmaß eingehalten werden muss, da dieses Werkzeug minimal abgedrängt wird. Außerdem werden Stirn-Reibahlen oft eingesetzt, wenn die Vorbohrung und die Reibahle nicht in einer Achse liegen. Auf Anfrage bietet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

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

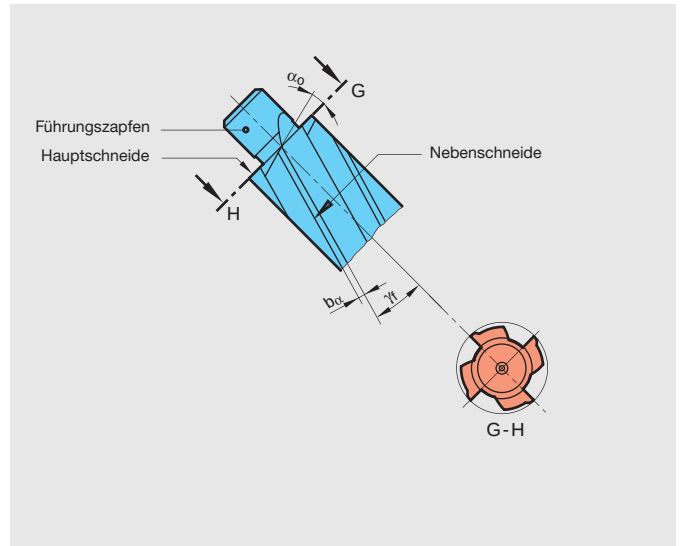


Begriffe, Maße und Winkel

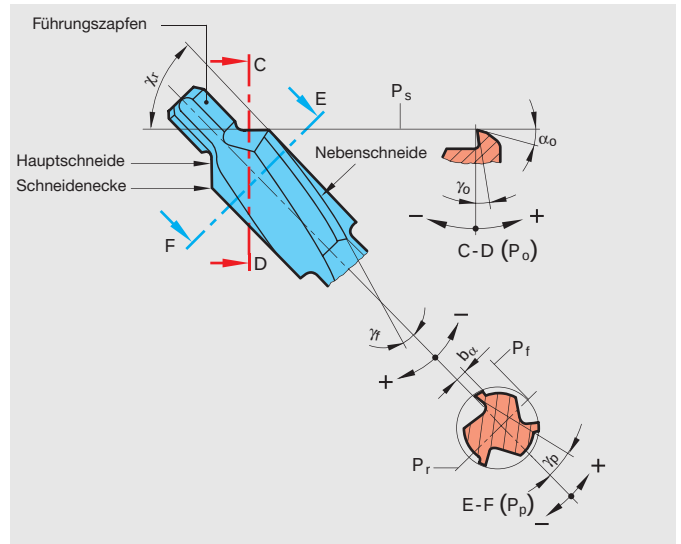
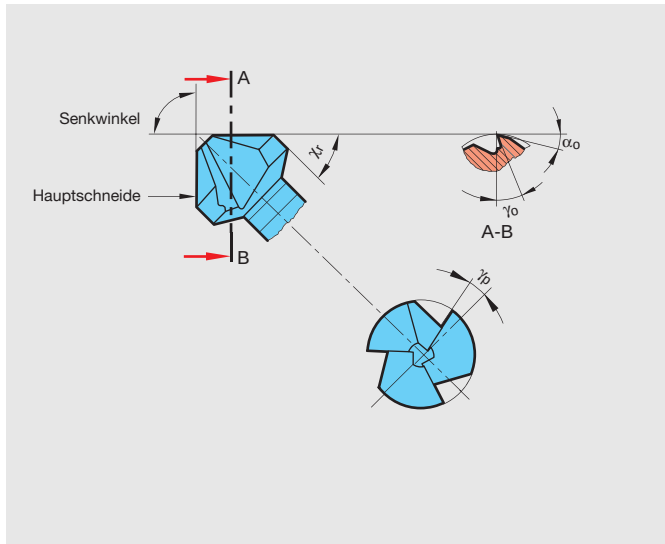
an Reibahlen



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-Schneideebene

DAS HARTNER PROGRAMM



▼ BOHRWERKZEUGE



▼ MULTISTEP



▼ KEGELSENKER



▼ KLEINSTBOHRER



▼ GEWINDEWERKZEUGE



▼ TS-DRILLS



▼ GEWINDEFÄRER



▼ VHM-FRÄSWERKZEUGE



▼ REIBAHLEN



▼ MULTIPLEX



▼ MULTIPLEX HPC



▼ TM-WERKZEUG-
AUSGABESYSTEME

HARTNER GMBH

Postfach 10 04 27 | 72425 Albstadt | Deutschland
Telefon +49 74 31 125-0 | Fax +49 74 31 125-21 547

www.hartner.de