

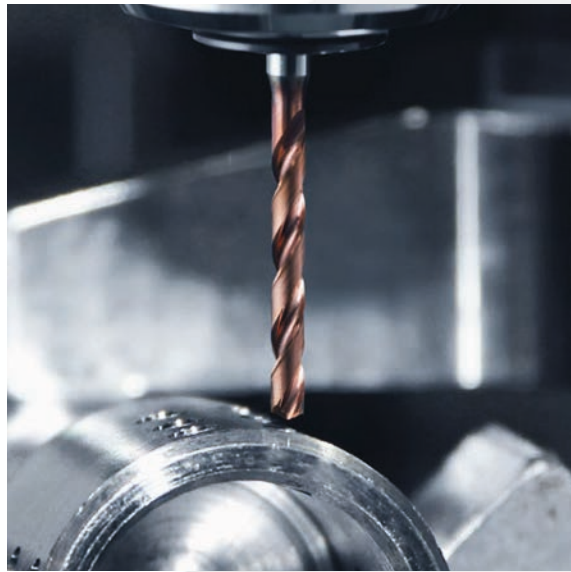


HARTNER

Precision Cutting Tools

KLEINSTBOHRER

AUS HSS-E-PM UND VOLLHARTMETALL



+ Ausgabe 2023 + NEU: TS 100 INOX micro

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



Vollhartmetall



HSS-E-PM

Oberfläche



blank



AlTiN



TiAlN



TiN



TiSiN-XP

Typ



N



TS 100
U
micro



TS 100
INOX
micro

Bearbeitungstiefe



3xD



4xD



~5xD



5xD



6xD



7xD



8xD



10xD



15xD



20xD



GL
38

Norm



nach DIN



nach Hartner Standard

Spitzenwinkel



118°



130°



135°



140°

Ø-Toleranz



h7



m7



0/-0,004

Schneidrichtung



rechts



links

Schaftform



zylindrisch



~ nach DIN 6535

Ausspitzung



Innenkühlung



mit Innenkühlung



ohne Innenkühlung





Hartner Kleinstbohrer aus HSS-E-PM und Vollhartmetall

Präzision ab Durchmesser 0,05 mm

Kleinste Bohrungen verlangen höchste Qualität, denn geringste Abweichungen bei Bohrungsgeradheit, Toleranz oder Oberflächenqualität am Werkstück bedeuten in der miniaturisierten Fertigung bereits erhebliche Mängel bzw. Ausschuss. Deshalb bietet Hartner Präzisions-Kleinstbohrer aus HSS-E-PM und Vollhartmetall ab einem Nenndurchmesser von 0,05 mm bzw. 0,2 mm in bester Qualität für den Einsatz in der Mikroproduktion an. Spitzen- und Spannutegeometrien, Oberflächen, Schaftformen und Schneidstoffe sind auf den jeweiligen Anwendungsfall perfekt abgestimmt, damit die Kleinstbohrungen perfekt ausgearbeitet und prozesssicher hergestellt werden.









Unsere Kleinstbohrer aus HSS-E-PM kommen insbesondere in der Kleinserienfertigung zum Einsatz. Dort bieten sie hohe Qualität zum günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis.

Hartner Kleinstbohrer aus Vollhartmetall stehen einerseits als Werkzeuge mit hohen Standwegen für die Bearbeitung großer Lose zur Verfügung. Andererseits bieten wir mit dem VHM-Kleinstbohrer Bestell-Nr. 89286 auch einen Spezialisten für die Bearbeitung von glasfaserverstärkten Kunststoffen in der Elektro- und Elektronikindustrie an.






Überzeugen auch Sie sich von der Qualität und Leistungsfähigkeit unserer Kleinstbohrer. Zahlreiche Kunden aus der Feinmechanik, dem Uhrenbau, der Medizintechnik, der Leiterplattenfertigung und anderen Bereichen der Mikroproduktion vertrauen bereits auf Hartner.

P	M	K	N	S	H	Norm	Typ	Schneidstoff	Oberfläche	Schneid- richtung	Schaft- form	Bohrtiefe	d1/mm	Artikel-Nr.	Progr. Seite
---	---	---	---	---	---	------	-----	--------------	------------	----------------------	-----------------	-----------	-------	-------------	-----------------

Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle






	•	•	•	•	○	DIN 1899	N	HSS-E-PM	○	rechts	zyl.	~5xD	0,050 - 1,900	87011	6
	•	•	•	•	○	DIN 1899	N	HSS-E-PM	○	links	zyl.	~5xD	0,160 - 1,450	87016	8
	•	•	•	•	○	DIN 1899	N	HSS-E-PM	T	rechts	zyl.	~5xD	0,200 - 1,500	84810	9
	•	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 U micro	VHM	A	rechts	zyl.	GL38	0,100 - 3,000	86402	10
	•	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 U micro	VHM	A	rechts	zyl.	4xD	0,500 - 3,000	86400	11
	•	○	•	○	○	Werksnorm	TS 100 U micro	VHM	○	rechts	zyl.	~5xD	0,200 - 1,300	89281	12
	•	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 U micro	VHM	A	rechts	zyl.	7xD	0,500 - 3,000	86401	13
	○	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 INOX micro	VHM	X	rechts	zyl.	3xD	0,500 - 3,000	86403	14

Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

	•	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 U micro	VHM	A	rechts	zyl.	5xD	1,000 - 3,000	86405	15
	•	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 U micro	VHM	A	rechts	zyl.	8xD	1,000 - 3,000	86408	16
	•	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 U micro	VHM	A	rechts	zyl.	15xD	1,000 - 3,000	86412	17
	•	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 U micro	VHM	A	rechts	~HA	20xD	1,000 - 3,000	86410	18
	○	•	•	•	○	Werksnorm	TS 100 INOX micro	VHM	X	rechts	zyl.	3xD	1,000 - 3,000	86404	19

P	M	K	N	S	H	Norm	Typ	Schneidstoff	Oberfläche	Schneid- richtung	Schaft- form	Bohrtiefe	d1/mm	Artikel-Nr.	Progr. Seite
---	---	---	---	---	---	------	-----	--------------	------------	----------------------	-----------------	-----------	-------	-------------	-----------------

Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

	○	●	○	●		Werksnorm	TS 100 INOX micro	VHM		rechts	zyl.	6xD	1,000 - 3,000	86406	20
	○	●	○	●		Werksnorm	TS 100 INOX micro	VHM		rechts	zyl.	10xD	1,000 - 3,000	86407	21
	○	●	○	●		Werksnorm	TS 100 INOX micro	VHM		rechts	zyl.	15xD	1,000 - 3,000	86409	22



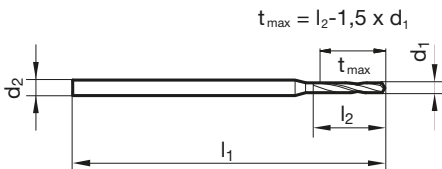
Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

Artikel-Nr. 87011

P	M	K	N	S	H
•	•	•	•	○	



Flächenanschliff • $\varnothing 0,15\text{ mm}$ Co-legierter HSS-Stahl • mit verstärktem Schaft
hochlegierte Stähle



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,050	1,000	25,000	0,400	0,345	1,000	25,000	2,400
0,060	1,000	25,000	0,400	0,350	1,000	25,000	2,400
0,080	1,000	25,000	0,500	0,355	1,000	25,000	2,400
0,090	1,000	25,000	0,500	0,360	1,000	25,000	2,400
0,100	1,000	25,000	0,500	0,362	1,000	25,000	2,400
0,110	1,000	25,000	0,500	0,365	1,000	25,000	2,400
0,120	1,000	25,000	0,500	0,366	1,000	25,000	2,400
0,130	1,000	25,000	0,800	0,370	1,000	25,000	2,400
0,140	1,000	25,000	0,800	0,375	1,000	25,000	2,400
0,150	1,000	25,000	0,800	0,380	1,000	25,000	2,400
0,160	1,000	25,000	1,100	0,385	1,000	25,000	3,000
0,170	1,000	25,000	1,100	0,390	1,000	25,000	3,000
0,180	1,000	25,000	1,100	0,395	1,000	25,000	3,000
0,190	1,000	25,000	1,100	0,400	1,000	25,000	3,000
0,200	1,000	25,000	1,500	0,405	1,000	25,000	3,000
0,205	1,000	25,000	1,500	0,410	1,000	25,000	3,000
0,210	1,000	25,000	1,500	0,415	1,000	25,000	3,000
0,215	1,000	25,000	1,500	0,420	1,000	25,000	3,000
0,220	1,000	25,000	1,500	0,425	1,000	25,000	3,000
0,225	1,000	25,000	1,500	0,430	1,000	25,000	3,000
0,230	1,000	25,000	1,500	0,435	1,000	25,000	3,000
0,235	1,000	25,000	1,500	0,440	1,000	25,000	3,000
0,240	1,000	25,000	1,500	0,450	1,000	25,000	3,000
0,245	1,000	25,000	1,900	0,455	1,000	25,000	3,000
0,250	1,000	25,000	1,900	0,460	1,000	25,000	3,000
0,255	1,000	25,000	1,900	0,470	1,000	25,000	3,000
0,260	1,000	25,000	1,900	0,480	1,000	25,000	3,000
0,265	1,000	25,000	1,900	0,485	1,000	25,000	3,400
0,270	1,000	25,000	1,900	0,490	1,000	25,000	3,400
0,275	1,000	25,000	1,900	0,495	1,000	25,000	3,400
0,280	1,000	25,000	1,900	0,500	1,000	25,000	3,400
0,285	1,000	25,000	1,900	0,505	1,000	25,000	3,400
0,290	1,000	25,000	1,900	0,510	1,000	25,000	3,400
0,295	1,000	25,000	1,900	0,515	1,000	25,000	3,400
0,300	1,000	25,000	1,900	0,520	1,000	25,000	3,400
0,310	1,000	25,000	2,400	0,525	1,000	25,000	3,400
0,315	1,000	25,000	2,400	0,530	1,000	25,000	3,400
0,320	1,000	25,000	2,400	0,535	1,000	25,000	3,900
0,325	1,000	25,000	2,400	0,540	1,000	25,000	3,900
0,330	1,000	25,000	2,400	0,545	1,000	25,000	3,900
0,335	1,000	25,000	2,400	0,550	1,000	25,000	3,900
0,340	1,000	25,000	2,400	0,555	1,000	25,000	3,900



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,560	1,000	25,000	3,900	0,960	1,500	25,000	6,800
0,565	1,000	25,000	3,900	0,970	1,500	25,000	6,800
0,570	1,000	25,000	3,900	0,980	1,500	25,000	6,800
0,575	1,000	25,000	3,900	0,990	1,500	25,000	6,800
0,580	1,000	25,000	3,900	1,000	1,500	25,000	6,800
0,585	1,000	25,000	3,900	1,010	1,500	25,000	6,800
0,590	1,000	25,000	3,900	1,020	1,500	25,000	6,800
0,595	1,000	25,000	3,900	1,025	1,500	25,000	6,800
0,600	1,000	25,000	3,900	1,030	1,500	25,000	6,800
0,605	1,000	25,000	4,200	1,040	1,500	25,000	6,800
0,610	1,000	25,000	4,200	1,050	1,500	25,000	6,800
0,615	1,000	25,000	4,200	1,060	1,500	25,000	6,800
0,620	1,000	25,000	4,200	1,070	1,500	25,000	7,600
0,625	1,000	25,000	4,200	1,080	1,500	25,000	7,600
0,630	1,000	25,000	4,200	1,100	1,500	25,000	7,600
0,635	1,000	25,000	4,200	1,110	1,500	25,000	7,600
0,640	1,000	25,000	4,200	1,120	1,500	25,000	7,600
0,645	1,000	25,000	4,200	1,140	1,500	25,000	7,600
0,650	1,000	25,000	4,200	1,150	1,500	25,000	7,600
0,660	1,000	25,000	4,200	1,160	1,500	25,000	7,600
0,665	1,000	25,000	4,200	1,180	1,500	25,000	7,600
0,670	1,000	25,000	4,200	1,190	1,500	25,000	8,500
0,680	1,000	25,000	4,800	1,200	1,500	25,000	8,500
0,690	1,000	25,000	4,800	1,210	1,500	25,000	8,500
0,695	1,000	25,000	4,800	1,230	1,500	25,000	8,500
0,700	1,000	25,000	4,800	1,240	1,500	25,000	8,500
0,705	1,000	25,000	4,800	1,250	1,500	25,000	8,500
0,710	1,000	25,000	4,800	1,260	1,500	25,000	8,500
0,715	1,000	25,000	4,800	1,270	1,500	25,000	8,500
0,720	1,000	25,000	4,800	1,280	1,500	25,000	8,500
0,730	1,000	25,000	4,800	1,300	1,500	25,000	8,500
0,740	1,000	25,000	4,800	1,310	1,500	25,000	8,500
0,745	1,000	25,000	4,800	1,320	1,500	25,000	8,500
0,750	1,000	25,000	4,800	1,340	1,500	25,000	9,500
0,760	1,000	25,000	5,300	1,350	1,500	25,000	9,500
0,770	1,000	25,000	5,300	1,360	1,500	25,000	9,500
0,780	1,000	25,000	5,300	1,380	1,500	25,000	9,500
0,790	1,000	25,000	5,300	1,390	1,500	25,000	9,500
0,800	1,500	25,000	5,300	1,400	1,500	25,000	9,500
0,810	1,500	25,000	5,300	1,410	1,500	25,000	9,500
0,820	1,500	25,000	5,300	1,420	1,500	25,000	9,500
0,830	1,500	25,000	5,300	1,430	1,500	25,000	9,500
0,840	1,500	25,000	5,300	1,440	1,500	25,000	9,500
0,850	1,500	25,000	5,300	1,450	1,500	25,000	9,500
0,860	1,500	25,000	6,000	1,500	2,000	30,000	9,500
0,870	1,500	25,000	6,000	1,600	2,000	30,000	10,600
0,880	1,500	25,000	6,000	1,630	2,000	30,000	10,600
0,890	1,500	25,000	6,000	1,700	2,000	30,000	10,600
0,900	1,500	25,000	6,000	1,800	2,000	30,000	11,800
0,910	1,500	25,000	6,000	1,850	2,000	30,000	11,800
0,920	1,500	25,000	6,000	1,900	2,000	30,000	11,800
0,930	1,500	25,000	6,000				
0,940	1,500	25,000	6,000				
0,950	1,500	25,000	6,000				



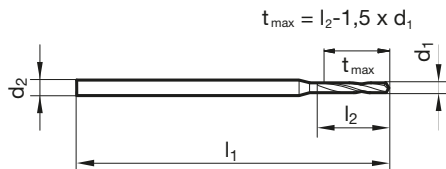
Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

Artikel-Nr. 87016

P	M	K	N	S	H
•	•	•	•	○	



Flächenanschliff • < Ø 0,15 mm Co-legierter HSS-Stahl • mit verstärktem Schaft
hochlegierte Stähle



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,160	1,000	25,000	1,100	0,740	1,000	25,000	4,800
0,170	1,000	25,000	1,100	0,750	1,000	25,000	4,800
0,200	1,000	25,000	1,500	0,760	1,000	25,000	5,300
0,210	1,000	25,000	1,500	0,780	1,000	25,000	5,300
0,220	1,000	25,000	1,500	0,790	1,000	25,000	5,300
0,230	1,000	25,000	1,500	0,800	1,500	25,000	5,300
0,240	1,000	25,000	1,500	0,810	1,500	25,000	5,300
0,280	1,000	25,000	1,900	0,820	1,500	25,000	5,300
0,300	1,000	25,000	1,900	0,830	1,500	25,000	5,300
0,310	1,000	25,000	2,400	0,840	1,500	25,000	5,300
0,330	1,000	25,000	2,400	0,870	1,500	25,000	6,000
0,350	1,000	25,000	2,400	0,890	1,500	25,000	6,000
0,360	1,000	25,000	2,400	0,900	1,500	25,000	6,000
0,370	1,000	25,000	2,400	0,910	1,500	25,000	6,000
0,380	1,000	25,000	2,400	0,920	1,500	25,000	6,000
0,390	1,000	25,000	3,000	0,930	1,500	25,000	6,000
0,400	1,000	25,000	3,000	0,940	1,500	25,000	6,000
0,410	1,000	25,000	3,000	0,950	1,500	25,000	6,000
0,420	1,000	25,000	3,000	0,960	1,500	25,000	6,800
0,430	1,000	25,000	3,000	0,970	1,500	25,000	6,800
0,440	1,000	25,000	3,000	0,980	1,500	25,000	6,800
0,450	1,000	25,000	3,000	0,990	1,500	25,000	6,800
0,460	1,000	25,000	3,000	1,000	1,500	25,000	6,800
0,470	1,000	25,000	3,000	1,010	1,500	25,000	6,800
0,480	1,000	25,000	3,000	1,040	1,500	25,000	6,800
0,490	1,000	25,000	3,400	1,050	1,500	25,000	6,800
0,500	1,000	25,000	3,400	1,060	1,500	25,000	6,800
0,510	1,000	25,000	3,400	1,080	1,500	25,000	7,600
0,520	1,000	25,000	3,400	1,100	1,500	25,000	7,600
0,530	1,000	25,000	3,400	1,140	1,500	25,000	7,600
0,540	1,000	25,000	3,900	1,150	1,500	25,000	7,600
0,550	1,000	25,000	3,900	1,250	1,500	25,000	8,500
0,570	1,000	25,000	3,900	1,300	1,500	25,000	8,500
0,600	1,000	25,000	3,900	1,340	1,500	25,000	9,500
0,610	1,000	25,000	4,200	1,350	1,500	25,000	9,500
0,620	1,000	25,000	4,200	1,370	1,500	25,000	9,500
0,660	1,000	25,000	4,200	1,450	1,500	25,000	9,500
0,670	1,000	25,000	4,200				
0,680	1,000	25,000	4,800				
0,690	1,000	25,000	4,800				
0,700	1,000	25,000	4,800				
0,710	1,000	25,000	4,800				



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

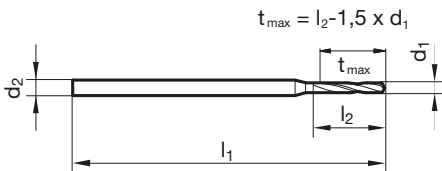
Artikel-Nr. 84810



P	M	K	N	S	H
•	•	•	•	○	



Flächenanschliff • mit verstärktem Schaft • höhere Verschleißfestigkeit
hochlegierte Stähle



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,200	1,000	25,000	1,500	1,050	1,500	25,000	6,800
0,300	1,000	25,000	1,900	1,100	1,500	25,000	7,600
0,450	1,000	25,000	3,000	1,150	1,500	25,000	7,600
0,490	1,000	25,000	3,400	1,180	1,500	25,000	7,600
0,500	1,000	25,000	3,400	1,200	1,500	25,000	8,500
0,510	1,000	25,000	3,400	1,250	1,500	25,000	8,500
0,520	1,000	25,000	3,400	1,300	1,500	25,000	8,500
0,590	1,000	25,000	3,900	1,400	1,500	25,000	9,500
0,600	1,000	25,000	3,900	1,450	1,500	25,000	9,500
0,700	1,000	25,000	4,800	1,500	2,000	30,000	9,500
0,760	1,000	25,000	5,300				
0,800	1,500	25,000	5,300				
0,880	1,500	25,000	6,000				
0,900	1,500	25,000	6,000				
0,920	1,500	25,000	6,000				
0,950	1,500	25,000	6,000				
0,980	1,500	25,000	6,800				
1,000	1,500	25,000	6,800				

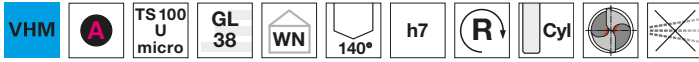


Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

Artikel-Nr. 86402

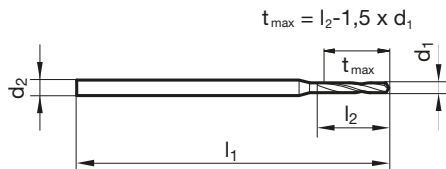


P	M	K	N	S	H
•		•			



Ausspitzung $\geq \varnothing 0,800$ • Flächenanschliff • Einheitsschaft 3 mm • Einheitslänge 38 mm

Bau- und Einsatzstähle • Automatenstähle, Vergütungsstähle • legierte Stähle bis 1200 N/mm² • Gusswerkstoffe • Platinenbearbeitung



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,100	3,000	38,000	1,200	0,980	3,000	38,000	10,000
0,150	3,000	38,000	2,000	0,990	3,000	38,000	10,000
0,200	3,000	38,000	2,500	1,000	3,000	38,000	10,000
0,250	3,000	38,000	3,000	1,100	3,000	38,000	10,000
0,300	3,000	38,000	5,000	1,110	3,000	38,000	10,000
0,310	3,000	38,000	5,000	1,150	3,000	38,000	10,000
0,350	3,000	38,000	6,000	1,200	3,000	38,000	10,000
0,370	3,000	38,000	6,000	1,210	3,000	38,000	10,000
0,400	3,000	38,000	7,000	1,400	3,000	38,000	10,000
0,450	3,000	38,000	7,000	1,450	3,000	38,000	10,000
0,500	3,000	38,000	7,000	1,500	3,000	38,000	10,000
0,550	3,000	38,000	7,000	1,510	3,000	38,000	10,000
0,600	3,000	38,000	7,000	1,520	3,000	38,000	10,000
0,640	3,000	38,000	7,000	1,550	3,000	38,000	10,000
0,650	3,000	38,000	7,000	1,600	3,000	38,000	12,000
0,700	3,000	38,000	8,000	1,650	3,000	38,000	12,000
0,710	3,000	38,000	8,000	1,700	3,000	38,000	12,000
0,720	3,000	38,000	8,000	1,800	3,000	38,000	12,000
0,740	3,000	38,000	8,000	1,810	3,000	38,000	12,000
0,750	3,000	38,000	8,000	1,830	3,000	38,000	12,000
0,760	3,000	38,000	8,000	1,850	3,000	38,000	12,000
0,770	3,000	38,000	8,000	1,900	3,000	38,000	12,000
0,780	3,000	38,000	8,000	1,920	3,000	38,000	12,000
0,790	3,000	38,000	8,000	1,950	3,000	38,000	12,000
0,800	3,000	38,000	10,000	1,980	3,000	38,000	12,000
0,810	3,000	38,000	10,000	2,000	3,000	38,000	12,000
0,820	3,000	38,000	10,000	2,050	3,000	38,000	12,000
0,830	3,000	38,000	10,000	2,100	3,000	38,000	12,000
0,840	3,000	38,000	10,000	2,400	3,000	38,000	12,000
0,850	3,000	38,000	10,000	2,500	3,000	38,000	12,000
0,860	3,000	38,000	10,000	2,600	3,000	38,000	12,000
0,870	3,000	38,000	10,000	2,750	3,000	38,000	12,000
0,880	3,000	38,000	10,000	2,950	3,000	38,000	12,000
0,890	3,000	38,000	10,000	3,000	3,000	38,000	12,000
0,900	3,000	38,000	10,000				
0,910	3,000	38,000	10,000				
0,920	3,000	38,000	10,000				
0,930	3,000	38,000	10,000				
0,940	3,000	38,000	10,000				
0,950	3,000	38,000	10,000				
0,960	3,000	38,000	10,000				
0,970	3,000	38,000	10,000				

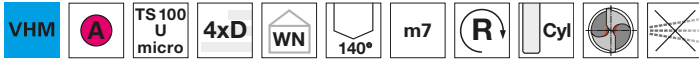


Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

Artikel-Nr. 86400

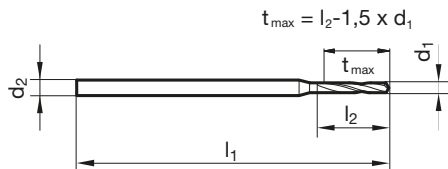


P	M	K	N	S	H
•	•	•	○	○	



Ausspitzung $\geq \varnothing 0,500$ • Flächenanschliff • Hauptschneidenform gerade • geschliffener Schneidenabzug

Bau- und Einsatzstähle • Automatenstähle, Vergütungsstähle • legierte Stähle bis 1200 N/mm² • rostfreie Stähle • Gusswerkstoffe



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,500	3,000	47,000	3,000	1,950	3,000	52,000	11,700
0,550	3,000	47,000	3,300	1,980	4,000	59,000	12,000
0,600	3,000	47,000	3,600	2,000	4,000	59,000	12,000
0,650	3,000	47,000	3,900	2,050	4,000	59,000	12,300
0,700	3,000	47,000	4,200	2,100	4,000	59,000	12,600
0,750	3,000	47,000	4,500	2,150	4,000	59,000	12,900
0,800	3,000	47,000	4,800	2,200	4,000	59,000	13,200
0,850	3,000	47,000	5,100	2,250	4,000	59,000	13,500
0,900	3,000	47,000	5,400	2,300	4,000	59,000	13,800
0,950	3,000	47,000	5,700	2,350	4,000	59,000	14,100
1,000	3,000	47,000	6,000	2,380	4,000	59,000	14,400
1,050	3,000	47,000	6,300	2,400	4,000	59,000	14,400
1,100	3,000	47,000	6,600	2,450	4,000	59,000	14,700
1,150	3,000	47,000	6,900	2,500	4,000	59,000	15,000
1,200	3,000	47,000	7,200	2,550	4,000	59,000	15,300
1,250	3,000	47,000	7,500	2,600	4,000	59,000	15,600
1,300	3,000	47,000	7,800	2,650	4,000	59,000	15,900
1,350	3,000	47,000	8,100	2,700	4,000	59,000	16,200
1,400	3,000	47,000	8,400	2,750	4,000	59,000	16,500
1,450	3,000	47,000	8,700	2,780	4,000	59,000	16,800
1,500	3,000	47,000	9,000	2,800	4,000	59,000	16,800
1,550	3,000	47,000	9,300	2,850	4,000	59,000	17,100
1,590	3,000	47,000	9,600	2,900	4,000	59,000	17,400
1,600	3,000	47,000	9,600	2,950	4,000	59,000	17,700
1,650	3,000	47,000	9,900	3,000	4,000	59,000	18,000
1,700	3,000	47,000	10,200				
1,750	3,000	47,000	10,500				
1,800	3,000	52,000	10,800				
1,850	3,000	52,000	11,100				
1,900	3,000	52,000	11,400				

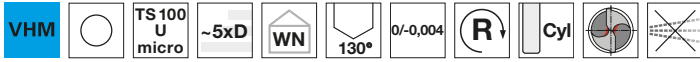


Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

Artikel-Nr. 89281

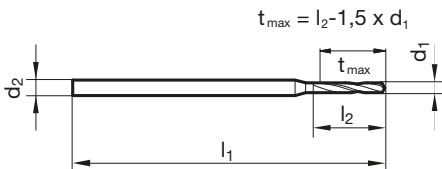


P	M	K	N	S	H
●	○	●	○	○	○



Ausspitzung $\geq \varnothing 0,800$ • Flächenanschliff • Hauptschneidenform gerade

Bau- und Einsatzstähle • Gusswerkstoffe • Bronzen, Messing • Aluminium und Al-Legierungen • Magnesium und Mg-Legierungen
• Kunststoffe und faserverstärkte Kunststoffe



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,200	1,000	25,000	1,500	1,300	1,500	25,000	8,500
0,300	1,000	25,000	1,900				
0,350	1,000	25,000	2,400				
0,400	1,000	25,000	3,000				
0,450	1,000	25,000	3,000				
0,500	1,000	25,000	3,400				
0,600	1,000	25,000	3,900				
0,700	1,000	25,000	4,800				
0,800	1,500	25,000	5,300				
1,000	1,500	25,000	6,800				
1,100	1,500	25,000	7,600				
1,250	1,500	25,000	8,500				

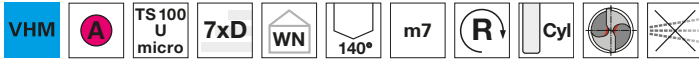


Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

Artikel-Nr. 86401

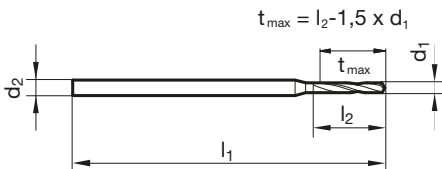


P	M	K	N	S	H
•	•	•	○	○	



Ausspitzung $\geq \text{Ø } 0,500$ • Flächenanschliff • Hauptschneidenform gerade • geschliffener Schneidenabzug

Bau- und Einsatzstähle • Automatenstähle, Vergütungsstähle • legierte Stähle bis 1200 N/mm² • rostfreie Stähle • Gusswerkstoffe



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,500	3,000	47,000	4,000	1,950	3,000	52,000	17,600
0,550	3,000	47,000	4,400	1,980	4,000	63,000	18,000
0,600	3,000	47,000	4,800	2,000	4,000	63,000	18,000
0,650	3,000	47,000	5,200	2,050	4,000	63,000	18,500
0,700	3,000	47,000	5,600	2,100	4,000	63,000	18,900
0,750	3,000	47,000	6,000	2,150	4,000	63,000	19,400
0,800	3,000	47,000	6,400	2,200	4,000	63,000	19,800
0,850	3,000	47,000	6,800	2,250	4,000	63,000	20,300
0,900	3,000	47,000	7,200	2,300	4,000	63,000	20,700
0,950	3,000	47,000	7,600	2,350	4,000	63,000	21,200
1,000	3,000	47,000	8,000	2,380	4,000	63,000	21,600
1,050	3,000	47,000	8,400	2,400	4,000	63,000	21,600
1,100	3,000	47,000	8,800	2,450	4,000	63,000	22,100
1,150	3,000	47,000	9,200	2,500	4,000	63,000	22,500
1,200	3,000	52,000	10,800	2,550	4,000	63,000	23,000
1,250	3,000	52,000	11,300	2,600	4,000	67,000	23,400
1,300	3,000	52,000	11,700	2,650	4,000	67,000	23,900
1,350	3,000	52,000	12,200	2,700	4,000	67,000	24,300
1,400	3,000	52,000	12,600	2,750	4,000	67,000	24,800
1,450	3,000	52,000	13,100	2,780	4,000	67,000	25,200
1,500	3,000	52,000	13,500	2,800	4,000	67,000	25,200
1,550	3,000	52,000	14,000	2,850	4,000	67,000	25,700
1,590	3,000	52,000	14,400	2,900	4,000	67,000	26,100
1,600	3,000	52,000	14,400	2,950	4,000	67,000	26,600
1,650	3,000	52,000	14,900	3,000	4,000	67,000	27,000
1,700	3,000	52,000	15,300				
1,750	3,000	52,000	15,800				
1,800	3,000	52,000	16,200				
1,850	3,000	52,000	16,700				
1,900	3,000	52,000	17,100				

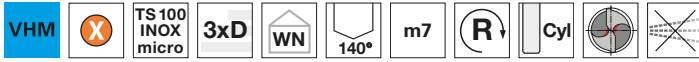


Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

Artikel-Nr. 86403

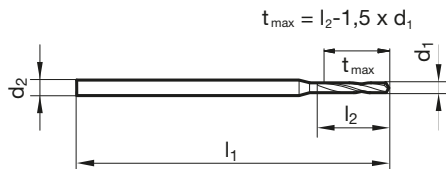


P	M	K	N	S	H
○	●	○	○	●	○



Flächenanschliff • Hauptschneidenform leicht konkav • optimierte Schneidengeometrie

rost-/säure-/hitzebeständige Stähle • Titan und Titanlegierungen • Inconel, Hastelloy, Monel • Kupfer-, Messing-, und Bronze-Legierungen



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
0,500	3,000	38,000	2,800	1,700	4,000	46,000	9,400
0,550	3,000	38,000	3,100	1,750	4,000	46,000	9,700
0,600	3,000	38,000	3,300	1,800	4,000	46,000	9,900
0,650	3,000	38,000	3,600	1,850	4,000	46,000	10,200
0,660	3,000	38,000	3,700	1,900	4,000	46,000	10,500
0,700	3,000	38,000	3,900	1,950	4,000	46,000	10,800
0,740	3,000	38,000	4,100	1,980	4,000	46,000	10,900
0,750	3,000	38,000	4,200	2,000	4,000	46,000	11,000
0,790	3,000	38,000	4,400	2,050	4,000	46,000	11,300
0,800	3,000	38,000	4,400	2,100	4,000	50,000	11,600
0,820	3,000	38,000	4,600	2,150	4,000	50,000	11,900
0,850	3,000	38,000	4,700	2,200	4,000	50,000	12,100
0,900	3,000	38,000	5,000	2,250	4,000	50,000	12,400
0,950	3,000	38,000	5,300	2,300	4,000	50,000	12,700
1,000	3,000	38,000	5,500	2,350	4,000	50,000	13,000
1,020	3,000	38,000	5,700	2,380	4,000	50,000	13,100
1,050	3,000	38,000	5,800	2,400	4,000	50,000	13,200
1,100	3,000	38,000	6,100	2,450	4,000	50,000	13,500
1,150	3,000	38,000	6,400	2,500	4,000	50,000	13,800
1,180	3,000	38,000	6,500	2,550	4,000	50,000	14,100
1,190	3,000	38,000	6,600	2,600	4,000	50,000	14,300
1,200	3,000	38,000	6,600	2,650	4,000	50,000	14,600
1,250	3,000	38,000	6,900	2,700	4,000	50,000	14,900
1,280	3,000	38,000	7,100	2,750	4,000	50,000	15,200
1,300	3,000	38,000	7,200	2,780	4,000	50,000	15,300
1,350	3,000	38,000	7,500	2,800	4,000	50,000	15,400
1,400	4,000	46,000	7,700	2,850	4,000	50,000	15,700
1,450	4,000	46,000	8,000	2,900	4,000	50,000	16,000
1,460	4,000	46,000	8,100	2,950	4,000	50,000	16,300
1,500	4,000	46,000	8,300	3,000	4,000	50,000	16,500
1,550	4,000	46,000	8,600				
1,560	4,000	46,000	8,600				
1,590	4,000	46,000	8,800				
1,600	4,000	46,000	8,800				
1,650	4,000	46,000	9,100				
1,660	4,000	46,000	9,200				

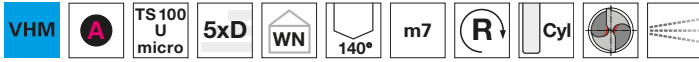


Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

Artikel-Nr. 86405

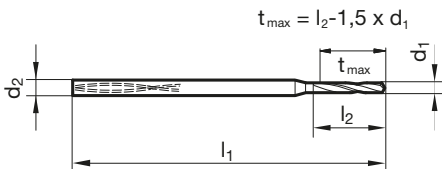


P	M	K	N	S	H
•	•	•	○	○	



Ausspitzung $\geq \text{Ø } 1,400$ • Flächenanschliff • Hauptschneidenform gerade • geschliffener Schneidenabzug

Bau- und Einsatzstähle • Automatenstähle, Vergütungsstähle • legierte Stähle bis 1200 N/mm^2 • rostfreie Stähle • Gusswerkstoffe



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
1,000	3,000	48,000	8,000	2,200	4,000	62,000	18,000
1,020	3,000	48,000	8,500	2,250	4,000	62,000	18,000
1,050	3,000	48,000	8,500	2,300	4,000	62,000	18,000
1,100	3,000	48,000	9,000	2,350	4,000	62,000	19,000
1,150	3,000	48,000	9,500	2,380	4,000	62,000	19,000
1,180	3,000	48,000	9,500	2,400	4,000	62,000	19,000
1,190	3,000	48,000	10,000	2,450	4,000	62,000	20,000
1,200	3,000	48,000	10,000	2,500	4,000	62,000	20,000
1,250	3,000	48,000	10,000	2,550	4,000	62,000	20,000
1,280	3,000	48,000	10,500	2,600	4,000	66,000	21,000
1,300	3,000	48,000	10,500	2,650	4,000	66,000	21,000
1,350	3,000	48,000	11,000	2,700	4,000	66,000	22,000
1,400	4,000	52,000	11,000	2,750	4,000	66,000	22,000
1,450	4,000	52,000	12,000	2,780	4,000	66,000	22,000
1,500	4,000	52,000	12,000	2,800	4,000	66,000	22,000
1,550	4,000	52,000	12,000	2,850	4,000	66,000	23,000
1,590	4,000	52,000	13,000	2,900	4,000	66,000	23,000
1,600	4,000	52,000	13,000	2,950	4,000	66,000	24,000
1,650	4,000	52,000	13,000	3,000	4,000	66,000	24,000
1,700	4,000	56,000	14,000				
1,750	4,000	56,000	14,000				
1,800	4,000	56,000	14,000				
1,850	4,000	56,000	15,000				
1,900	4,000	56,000	15,000				
1,950	4,000	56,000	16,000				
1,980	4,000	56,000	16,000				
2,000	4,000	56,000	16,000				
2,050	4,000	56,000	16,000				
2,100	4,000	62,000	17,000				
2,150	4,000	62,000	17,000				

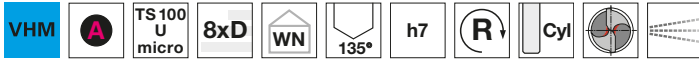


Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

Artikel-Nr. 86408

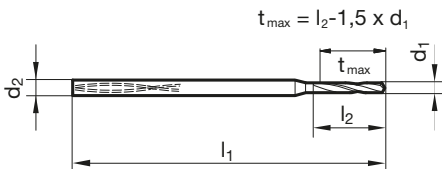


P	M	K	N	S	H
•	•	•	○	○	



Ausspitzung $\geq \text{Ø } 1,400$ • Flächenanschliff • Hauptschneidenform gerade • geschliffener Schneidenabzug

Bau- und Einsatzstähle • Automatenstähle, Vergütungsstähle • legierte Stähle bis 1200 N/mm^2 • rostfreie Stähle • Gusswerkstoffe



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
1,000	3,000	56,000	11,000	2,000	4,000	56,000	22,000
1,020	3,000	56,000	11,500	2,100	4,000	62,000	23,000
1,050	3,000	56,000	12,000	2,200	4,000	62,000	24,000
1,100	3,000	56,000	12,500	2,300	4,000	62,000	25,000
1,150	3,000	56,000	13,000	2,400	4,000	62,000	26,000
1,180	3,000	56,000	13,000	2,500	4,000	62,000	28,000
1,190	3,000	56,000	13,500	2,600	4,000	66,000	29,000
1,200	3,000	56,000	13,500	2,700	4,000	66,000	30,000
1,250	3,000	56,000	14,000	2,800	4,000	66,000	31,000
1,280	3,000	56,000	14,500	2,900	4,000	66,000	32,000
1,300	3,000	56,000	14,500	3,000	4,000	66,000	33,000
1,350	3,000	56,000	15,000				
1,400	4,000	52,000	15,000				
1,500	4,000	52,000	17,000				
1,600	4,000	52,000	18,000				
1,700	4,000	56,000	19,000				
1,800	4,000	56,000	20,000				
1,900	4,000	56,000	21,000				

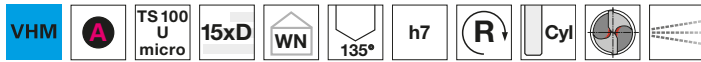


Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

Artikel-Nr. 86412

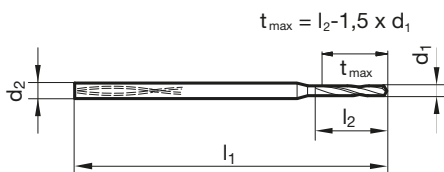


P	M	K	N	S	H
•	•	•	○	○	



Ausspitzung $\geq \text{Ø } 1,400$ • Flächenanschliff • Hauptschneidenform gerade • geschliffener Schneidenabzug

Bau- und Einsatzstähle • Automatenstähle, Vergütungsstähle • legierte Stähle bis 1200 N/mm^2 • rostfreie Stähle • Gusswerkstoffe



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
1,000	3,000	56,000	18,000	2,000	4,000	70,000	36,000
1,020	3,000	56,000	18,500	2,100	4,000	78,000	38,000
1,050	3,000	56,000	19,000	2,200	4,000	78,000	40,000
1,100	3,000	56,000	20,000	2,300	4,000	78,000	42,000
1,150	3,000	56,000	21,000	2,400	4,000	78,000	44,000
1,180	3,000	56,000	21,500	2,500	4,000	78,000	45,000
1,190	3,000	56,000	21,500	2,600	4,000	87,000	47,000
1,200	3,000	56,000	22,000	2,700	4,000	87,000	48,000
1,250	3,000	56,000	22,500	2,800	4,000	87,000	50,000
1,280	3,000	56,000	23,500	2,900	4,000	87,000	52,000
1,300	3,000	56,000	23,500	3,000	4,000	87,000	54,000
1,350	3,000	56,000	24,500				
1,400	4,000	62,000	25,000				
1,500	4,000	62,000	27,000				
1,600	4,000	62,000	29,000				
1,700	4,000	70,000	31,000				
1,800	4,000	70,000	32,000				
1,900	4,000	70,000	34,000				

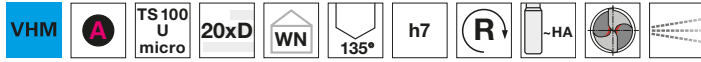


Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

Artikel-Nr. 86410

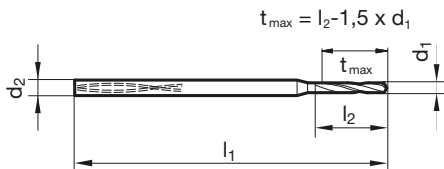


P	M	K	N	S	H
•	•	•	○	○	



Flächenanschliff • Hauptschneidenform gerade • mit Hauptschneidenabzug

Bau- und Einsatzstähle • Automatenstähle, Vergütungsstähle • legierte Stähle bis 1200 N/mm² • rostfreie Stähle • Gusswerkstoffe



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
1,000	3,000	59,000	23,000	2,050	4,000	79,000	47,200
1,050	3,000	59,000	24,200	2,100	4,000	91,000	48,300
1,100	3,000	59,000	25,300	2,150	4,000	91,000	49,500
1,150	3,000	63,000	26,500	2,200	4,000	91,000	50,600
1,190	3,000	63,000	27,400	2,250	4,000	91,000	51,800
1,200	3,000	63,000	27,600	2,300	4,000	91,000	52,900
1,250	3,000	63,000	28,800	2,320	4,000	91,000	54,100
1,300	3,000	68,000	29,900	2,350	4,000	91,000	54,100
1,350	3,000	68,000	31,100	2,380	4,000	91,000	54,800
1,400	4,000	70,000	32,200	2,400	4,000	91,000	55,200
1,450	4,000	70,000	33,400	2,450	4,000	91,000	56,400
1,500	4,000	70,000	34,500	2,500	4,000	91,000	57,500
1,550	4,000	70,000	35,700	2,550	4,000	91,000	58,700
1,590	4,000	70,000	36,600	2,600	4,000	102,000	59,800
1,600	4,000	70,000	36,800	2,650	4,000	102,000	61,000
1,650	4,000	70,000	38,000	2,700	4,000	102,000	62,100
1,700	4,000	79,000	39,400	2,750	4,000	102,000	63,300
1,750	4,000	79,000	40,300	2,780	4,000	102,000	64,000
1,800	4,000	79,000	41,400	2,800	4,000	102,000	64,400
1,850	4,000	79,000	42,600	2,850	4,000	102,000	65,600
1,900	4,000	79,000	43,700	2,900	4,000	102,000	66,700
1,950	4,000	79,000	44,900	2,950	4,000	102,000	67,900
1,980	4,000	79,000	45,600	3,000	4,000	102,000	69,000
2,000	4,000	79,000	46,000				

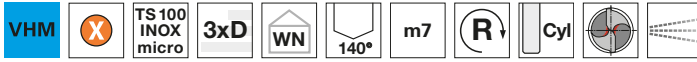


Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

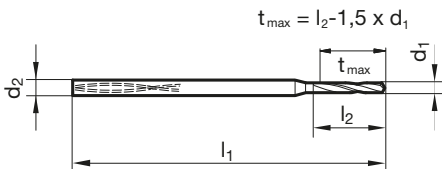
Artikel-Nr. 86404



P	M	K	N	S	H
○	●		○	●	



Flächenanschliff • Hauptschneidenform leicht konkav • optimierte Schneidengeometrie
 rost-/säure-/hitzebeständige Stähle • Titan und Titanlegierungen • Inconel, Hastelloy, Monel • Kupfer-, Messing-, und Bronze-
 Legierungen



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
1,000	3,000	38,000	5,500	2,050	4,000	46,000	11,300
1,020	3,000	38,000	5,700	2,100	4,000	50,000	11,600
1,050	3,000	38,000	5,800	2,150	4,000	50,000	11,900
1,100	3,000	38,000	6,100	2,200	4,000	50,000	12,100
1,150	3,000	38,000	6,400	2,250	4,000	50,000	12,400
1,180	3,000	38,000	6,500	2,300	4,000	50,000	12,700
1,190	3,000	38,000	6,600	2,350	4,000	50,000	13,000
1,200	3,000	38,000	6,600	2,380	4,000	50,000	13,100
1,250	3,000	38,000	6,900	2,400	4,000	50,000	13,200
1,280	3,000	38,000	7,100	2,450	4,000	50,000	13,500
1,300	3,000	38,000	7,200	2,500	4,000	50,000	13,800
1,350	3,000	38,000	7,500	2,550	4,000	50,000	14,100
1,400	4,000	46,000	7,700	2,600	4,000	50,000	14,300
1,450	4,000	46,000	8,000	2,650	4,000	50,000	14,600
1,460	4,000	46,000	8,100	2,700	4,000	50,000	14,900
1,500	4,000	46,000	8,300	2,750	4,000	50,000	15,200
1,550	4,000	46,000	8,600	2,780	4,000	50,000	15,300
1,560	4,000	46,000	8,600	2,800	4,000	50,000	15,400
1,590	4,000	46,000	8,800	2,850	4,000	50,000	15,700
1,600	4,000	46,000	8,800	2,900	4,000	50,000	16,000
1,650	4,000	46,000	9,100	2,950	4,000	50,000	16,300
1,660	4,000	46,000	9,200	3,000	4,000	50,000	16,500
1,700	4,000	46,000	9,400				
1,750	4,000	46,000	9,700				
1,800	4,000	46,000	9,900				
1,850	4,000	46,000	10,200				
1,900	4,000	46,000	10,500				
1,950	4,000	46,000	10,800				
1,980	4,000	46,000	10,900				
2,000	4,000	46,000	11,000				

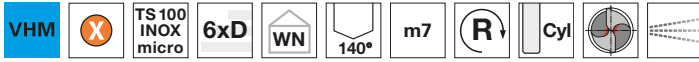


Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

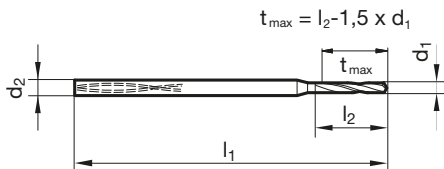
Artikel-Nr. 86406



P	M	K	N	S	H
○	●		○	●	



Flächenanschliff • Hauptschneidenform leicht konkav • optimierte Schneidengeometrie
 rost-/säure-/hitzebeständige Stähle • Titan und Titanlegierungen • Inconel, Hastelloy, Monel • Kupfer-, Messing-, und Bronze-
 Legierungen



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
1,000	3,000	48,000	9,000	2,050	4,000	61,000	18,500
1,050	3,000	48,000	9,500	2,100	4,000	66,000	18,900
1,100	3,000	48,000	9,900	2,150	4,000	66,000	19,400
1,150	3,000	48,000	10,400	2,200	4,000	66,000	19,800
1,190	3,000	48,000	10,800	2,250	4,000	66,000	20,300
1,200	3,000	51,000	10,800	2,300	4,000	66,000	20,700
1,250	3,000	51,000	11,300	2,350	4,000	66,000	21,200
1,300	3,000	51,000	11,700	2,380	4,000	66,000	21,500
1,350	3,000	51,000	12,200	2,400	4,000	66,000	21,600
1,400	4,000	56,000	12,600	2,450	4,000	66,000	22,100
1,450	4,000	56,000	13,100	2,500	4,000	66,000	22,500
1,500	4,000	56,000	13,500	2,550	4,000	66,000	23,000
1,550	4,000	56,000	14,000	2,600	4,000	71,000	23,400
1,590	4,000	56,000	14,400	2,650	4,000	71,000	23,900
1,600	4,000	56,000	14,400	2,700	4,000	71,000	24,300
1,650	4,000	56,000	14,900	2,750	4,000	71,000	24,800
1,700	4,000	61,000	15,300	2,780	4,000	71,000	25,100
1,750	4,000	61,000	15,800	2,800	4,000	71,000	25,200
1,800	4,000	61,000	16,200	2,850	4,000	71,000	25,700
1,850	4,000	61,000	16,700	2,900	4,000	71,000	26,100
1,900	4,000	61,000	17,100	2,950	4,000	71,000	26,600
1,950	4,000	61,000	17,600	3,000	4,000	71,000	27,000
1,980	4,000	61,000	17,900				
2,000	4,000	61,000	18,000				

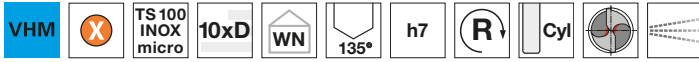


Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

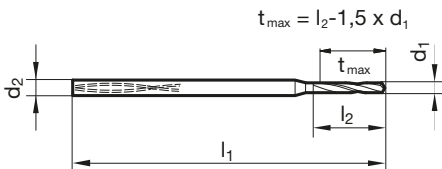
Artikel-Nr. 86407



P	M	K	N	S	H
○	●		○	●	



Flächenanschliff • Hauptschneidenform leicht konkav • optimierte Schneidengeometrie
 rost-/säure-/hitzebeständige Stähle • Titan und Titanlegierungen • Inconel, Hastelloy, Monel • Kupfer-, Messing-, und Bronze-
 Legierungen



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
1,000	3,000	48,000	13,000	2,050	4,000	61,000	26,700
1,050	3,000	48,000	13,700	2,100	4,000	66,000	27,300
1,100	3,000	48,000	14,300	2,150	4,000	66,000	28,000
1,150	3,000	48,000	15,000	2,200	4,000	66,000	28,600
1,190	3,000	48,000	15,500	2,250	4,000	66,000	29,300
1,200	3,000	51,000	15,600	2,300	4,000	66,000	29,900
1,250	3,000	51,000	16,300	2,350	4,000	66,000	30,600
1,300	3,000	51,000	16,900	2,380	4,000	66,000	31,000
1,350	3,000	51,000	17,600	2,400	4,000	66,000	31,200
1,400	4,000	56,000	18,200	2,450	4,000	66,000	31,900
1,450	4,000	56,000	18,900	2,500	4,000	66,000	32,500
1,500	4,000	56,000	19,500	2,550	4,000	66,000	33,200
1,550	4,000	56,000	20,200	2,600	4,000	71,000	33,800
1,590	4,000	56,000	20,700	2,650	4,000	71,000	34,500
1,600	4,000	56,000	20,800	2,700	4,000	71,000	35,100
1,650	4,000	56,000	21,500	2,750	4,000	71,000	35,800
1,700	4,000	61,000	22,100	2,780	4,000	71,000	36,200
1,750	4,000	61,000	22,800	2,800	4,000	71,000	36,400
1,800	4,000	61,000	23,400	2,850	4,000	71,000	37,100
1,850	4,000	61,000	24,100	2,900	4,000	71,000	37,700
1,900	4,000	61,000	24,700	2,950	4,000	71,000	38,400
1,950	4,000	61,000	25,400	3,000	4,000	71,000	39,000
1,980	4,000	61,000	25,800				
2,000	4,000	61,000	26,000				

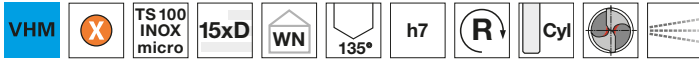


Kleinstbohrer mit Kühlkanälen

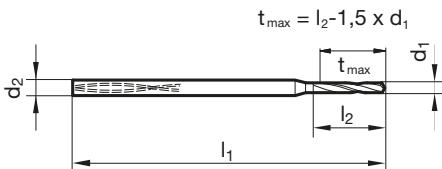
Artikel-Nr. 86409



P	M	K	N	S	H
○	●		○	●	



Flächenanschliff • Hauptschneidenform leicht konkav • optimierte Schneidengeometrie
 rost-/säure-/hitzebeständige Stähle • Titan und Titanlegierungen • Inconel, Hastelloy, Monel • Kupfer-, Messing-, und Bronze-
 Legierungen



d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm
1,000	3,000	54,000	18,000	2,050	4,000	71,000	36,900
1,050	3,000	54,000	18,900	2,100	4,000	79,000	37,800
1,100	3,000	54,000	19,800	2,150	4,000	79,000	38,700
1,150	3,000	54,000	20,700	2,200	4,000	79,000	39,600
1,190	3,000	54,000	21,500	2,250	4,000	79,000	40,500
1,200	3,000	58,000	21,600	2,300	4,000	79,000	41,400
1,250	3,000	58,000	22,500	2,350	4,000	79,000	42,300
1,300	3,000	58,000	23,400	2,380	4,000	79,000	42,900
1,350	3,000	58,000	24,300	2,400	4,000	79,000	43,200
1,400	4,000	64,000	25,200	2,450	4,000	79,000	44,100
1,450	4,000	64,000	26,100	2,500	4,000	79,000	45,000
1,500	4,000	64,000	27,000	2,550	4,000	79,000	45,900
1,550	4,000	64,000	27,900	2,600	4,000	87,000	46,800
1,590	4,000	64,000	28,700	2,650	4,000	87,000	47,700
1,600	4,000	64,000	28,800	2,700	4,000	87,000	48,600
1,650	4,000	64,000	29,700	2,750	4,000	87,000	49,500
1,700	4,000	71,000	30,600	2,780	4,000	87,000	50,100
1,750	4,000	71,000	31,500	2,800	4,000	87,000	50,400
1,800	4,000	71,000	32,400	2,850	4,000	87,000	51,300
1,850	4,000	71,000	33,300	2,900	4,000	87,000	52,200
1,900	4,000	71,000	34,200	2,950	4,000	87,000	53,100
1,950	4,000	71,000	35,100	3,000	4,000	87,000	54,000
1,980	4,000	71,000	35,700				
2,000	4,000	71,000	36,000				

EINSATZEMPFEHLUNGEN



ANWENDUNGSEMPFEHLUNGEN

VHM-Kleinstbohrer

Pilotbohrung

Beim Einsatz des VHM-Kleinstbohrers 15xD empfehlen wir die Herstellung einer Pilotbohrung mit 1xD bis 2xD Tiefe. Der VHM-Kleinstbohrer 4xD ist optimal für diese Pilotbohrung geeignet. Sein Spitzenwinkel und seine Durchmessertoleranz sind optimal darauf abgestimmt.

Filterqualität

Aufgrund der extrem kleinen Kühlkanaldurchmesser empfehlen wir beim Einsatz der VHM-Kleinstbohrer mit Innenkühlung eine ständige Überwachung der Filterqualität des Kühlschmiermittels.

Zentrieren

Um bei den VHM-Kleinstbohrern ab 8xD Bohrtiefe die volle Leistung zu erreichen, empfehlen wir das Zentrieren. Hierzu kann der VHM-Kleinstbohrer bis 4xD, Artikel-Nr. 86400, verwendet werden. Der Zentrierdurchmesser sollte ca. 2/3xD haben.

TS 100 Inox micro

Pilotbohrung

Beim Einsatz der TS 100 Inox micro Bohrer 10xD/15xD empfehlen wir die Herstellung einer Pilotbohrung mit 1xD bis 2xD Tiefe. Die TS 100 Inox micro Bohrer 3xD sind optimal für diese Pilotbohrung geeignet. Die Spitzenwinkel und die Durchmessertoleranzen sind darauf abgestimmt.

Zentrieren

Alternativ kann der TS 100 Inox micro Bohrer 10xD auch zentriert werden, um die volle Leistung zu erreichen. Hierzu können die TS 100 Inox micro Bohrer 3xD verwendet werden. Der Zentrierdurchmesser sollte ca. 2/3xD haben.





Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle, 87011 (~5xD) / 87016 (~5xD) / 84810 (~5xD)



Zerspanungsgruppe			f (mm/U) bei Nenn-Ø										
			v_c (m/min)		0,05	0,2	0,5	0,8	1	1,2	1,5	1,8	2
	○	Ⓢ											
P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	33	38	0,002	0,006	0,016	0,026	0,032	0,038	0,048	0,058	0,064		
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	28	32	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	28	32	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	28	32	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	25	28	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	23	26	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	20	23	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	20	23	0,001	0,004	0,010	0,016	0,020	0,025	0,031	0,037	0,041		
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	14	16	0,001	0,003	0,008	0,013	0,016	0,020	0,025	0,030	0,033		
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	12	14	0,001	0,003	0,008	0,013	0,016	0,020	0,025	0,030	0,033		
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB	11	13	0,001	0,003	0,006	0,010	0,013	0,015	0,019	0,023	0,026		
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	15	17	0,001	0,004	0,010	0,016	0,020	0,025	0,031	0,037	0,041		
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB	11	13	0,001	0,003	0,008	0,013	0,016	0,020	0,025	0,030	0,033		
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	12	13	0,001	0,003	0,008	0,013	0,016	0,019	0,024	0,029	0,032		
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	11	12	0,001	0,003	0,008	0,013	0,016	0,019	0,024	0,029	0,032		
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	10	11	0,001	0,003	0,006	0,010	0,013	0,015	0,019	0,023	0,026		
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	9	11	0,001	0,003	0,008	0,013	0,016	0,019	0,024	0,029	0,032		
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle		8	0,001	0,003	0,006	0,010	0,013	0,015	0,019	0,023	0,026		
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB	35	40	0,002	0,006	0,016	0,026	0,032	0,038	0,048	0,058	0,064		
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB	28	32	0,002	0,006	0,016	0,026	0,032	0,038	0,048	0,058	0,064		
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB	30	34	0,002	0,006	0,016	0,026	0,032	0,038	0,048	0,058	0,064		
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB	23	26	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB	30	34	0,002	0,006	0,016	0,026	0,032	0,038	0,048	0,058	0,064		
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB	23	26	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)	29	34	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)		17	0,001	0,003	0,006	0,010	0,013	0,015	0,019	0,023	0,026		
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	70		0,002	0,008	0,020	0,033	0,041	0,049	0,061	0,074	0,082		
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	70		0,002	0,008	0,020	0,033	0,041	0,049	0,061	0,074	0,082		
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	59	67	0,002	0,006	0,016	0,026	0,032	0,038	0,048	0,058	0,064		
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	47	54	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	41	47	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %	70	81	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn	42	48	0,001	0,004	0,010	0,016	0,020	0,025	0,031	0,037	0,041		
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer	56	65	0,001	0,004	0,010	0,016	0,020	0,025	0,031	0,037	0,041		
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe	23	27	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.	23	27	0,001	0,005	0,013	0,020	0,026	0,031	0,038	0,046	0,051		
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit													
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	7	8	0,001	0,003	0,006	0,010	0,013	0,015	0,019	0,023	0,026		
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	6	6	0,001	0,002	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,018	0,020		
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	6	7	0,001	0,003	0,006	0,010	0,013	0,015	0,019	0,023	0,026		
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	4	4	0,001	0,002	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,018	0,020		
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	4	5	0,001	0,002	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,018	0,020		
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	6	7	0,001	0,003	0,006	0,010	0,013	0,015	0,019	0,023	0,026		
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	4	4	0,001	0,002	0,005	0,008	0,010	0,012	0,015	0,018	0,020		
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC													
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC													
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC													
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB													
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC													





Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle, 86402 (GL38)



Zerspanungsgruppe		f (mm/U) bei Nenn-Ø							
			0,2	0,5	0,8	1	1,5	2	2,5
	v _c (m/min)								
P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	80	0,0120	0,0300	0,0480	0,0600	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	70	0,0110	0,0270	0,0430	0,0540	0,0810	0,1080	0,1350	0,1620
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	70	0,0110	0,0270	0,0430	0,0540	0,0810	0,1080	0,1350	0,1620
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	70	0,0100	0,0255	0,0410	0,0510	0,0765	0,1020	0,1275	0,1530
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	70	0,0100	0,0255	0,0410	0,0510	0,0765	0,1020	0,1275	0,1530
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	65	0,0095	0,0240	0,0385	0,0480	0,0720	0,0960	0,1200	0,1440
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	60	0,0090	0,0225	0,0360	0,0450	0,0675	0,0900	0,1125	0,1350
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	70	0,0120	0,0300	0,0480	0,0600	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	70	0,0120	0,0300	0,0480	0,0600	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	60	0,0100	0,0255	0,0410	0,0510	0,0765	0,1020	0,1275	0,1530
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB	55	0,0090	0,0225	0,0360	0,0450	0,0675	0,0900	0,1125	0,1350
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	40	0,0080	0,0200	0,0320	0,0400	0,0600	0,0800	0,1000	0,1200
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB	35	0,0070	0,0170	0,0270	0,0340	0,0510	0,0680	0,0850	0,1020
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	25	0,0035	0,0090	0,0145	0,0180	0,0270	0,0360	0,0450	0,0540
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	25	0,0030	0,0080	0,0130	0,0160	0,0245	0,0325	0,0405	0,0485
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	20	0,0030	0,0075	0,0120	0,0155	0,0230	0,0305	0,0380	0,0460
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	15	0,0020	0,0050	0,0080	0,0100	0,0150	0,0200	0,0250	0,0300
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle	15	0,0015	0,0045	0,0070	0,0085	0,0130	0,0170	0,0215	0,0255
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB	100	0,0080	0,0200	0,0320	0,0400	0,0600	0,0800	0,1000	0,1200
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB	85	0,0070	0,0170	0,0270	0,0340	0,0510	0,0680	0,0850	0,1020
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB	85	0,0070	0,0170	0,0270	0,0340	0,0510	0,0680	0,0850	0,1020
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB	80	0,0065	0,0160	0,0255	0,0320	0,0480	0,0640	0,0800	0,0960
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB	80	0,0065	0,0160	0,0255	0,0320	0,0480	0,0640	0,0800	0,0960
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB	70	0,0055	0,0140	0,0225	0,0280	0,0420	0,0560	0,0700	0,0840
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)									
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)									
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	100	0,0120	0,0300	0,0480	0,0600	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	100	0,0120	0,0300	0,0480	0,0600	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	75	0,0100	0,0250	0,0400	0,0500	0,0750	0,1000	0,1250	0,1500
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	75	0,0100	0,0250	0,0400	0,0500	0,0750	0,1000	0,1250	0,1500
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	65	0,0085	0,0215	0,0340	0,0425	0,0640	0,0850	0,1065	0,1275
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %	55	0,0080	0,0200	0,0320	0,0400	0,0600	0,0800	0,1000	0,1200
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn	45	0,0070	0,0170	0,0270	0,0340	0,0510	0,0680	0,0850	0,1020
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer	45	0,0065	0,0160	0,0255	0,0320	0,0480	0,0640	0,0800	0,0960
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe									
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.									
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit									
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	15	0,0020	0,0050	0,0080	0,0100	0,0150	0,0200	0,0250	0,0300
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	10	0,0015	0,0040	0,0065	0,0080	0,0120	0,0160	0,0200	0,0240
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	15	0,0020	0,0050	0,0080	0,0100	0,0150	0,0200	0,0250	0,0300
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	10	0,0015	0,0035	0,0055	0,0070	0,0105	0,0140	0,0175	0,0210
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	10	0,0015	0,0035	0,0055	0,0070	0,0105	0,0140	0,0175	0,0210
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	10	0,0020	0,0050	0,0080	0,0100	0,0150	0,0200	0,0250	0,0300
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	10	0,0015	0,0040	0,0065	0,0080	0,0120	0,0160	0,0200	0,0240
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC									
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC									
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB									
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									



Kleinstbohrer ohne/mit Kühlkanäle, 86400 (4xD) / 86401 (7xD) / 86405 (5xD)



Zerspanungsgruppe	 		f (mm/U) bei Nenn-Ø									
	 		v _c (m/min)		0,5	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3
P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	100	110	0,0400	0,0640	0,0800	0,0960	0,1200	0,1600	0,2000	0,2400		
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	90	100	0,0360	0,0575	0,0720	0,0865	0,1080	0,1440	0,1800	0,2160		
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	90	100	0,0360	0,0575	0,0720	0,0865	0,1080	0,1440	0,1800	0,2160		
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	85	95	0,0340	0,0545	0,0680	0,0815	0,1020	0,1360	0,1700	0,2040		
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	85	95	0,0340	0,0545	0,0680	0,0815	0,1020	0,1360	0,1700	0,2040		
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	80	90	0,0320	0,0510	0,0640	0,0770	0,0960	0,1280	0,1600	0,1920		
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	75	85	0,0300	0,0480	0,0600	0,0720	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800		
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	80	90	0,0350	0,0560	0,0700	0,0840	0,1050	0,1400	0,1750	0,2100		
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	80	90	0,0350	0,0560	0,0700	0,0840	0,1050	0,1400	0,1750	0,2100		
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	70	70	0,0300	0,0475	0,0595	0,0715	0,0895	0,1190	0,1490	0,1785		
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB	60	60	0,0265	0,0420	0,0525	0,0630	0,0790	0,1050	0,1315	0,1575		
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	45	45	0,0300	0,0480	0,0600	0,0720	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800		
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB	40	40	0,0255	0,0410	0,0510	0,0610	0,0765	0,1020	0,1275	0,1530		
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	30	70	0,0110	0,0175	0,0220	0,0265	0,0330	0,0440	0,0550	0,0660		
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	25	65	0,0100	0,0160	0,0200	0,0240	0,0295	0,0395	0,0495	0,0595		
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	25	60	0,0095	0,0150	0,0185	0,0225	0,0280	0,0375	0,0465	0,0560		
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	15	60	0,0060	0,0095	0,0120	0,0145	0,0180	0,0240	0,0300	0,0360		
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle	15	50	0,0050	0,0080	0,0100	0,0120	0,0155	0,0205	0,0255	0,0305		
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB	130	150	0,0550	0,0880	0,1100	0,1320	0,1650	0,2200	0,2750	0,3300		
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB	110	130	0,0470	0,0750	0,0935	0,1120	0,1400	0,1870	0,2340	0,2805		
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB	110	130	0,0470	0,0750	0,0935	0,1120	0,1400	0,1870	0,2340	0,2805		
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB	105	120	0,0440	0,0705	0,0880	0,1055	0,1320	0,1760	0,2200	0,2640		
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB	105	120	0,0440	0,0705	0,0880	0,1055	0,1320	0,1760	0,2200	0,2640		
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB	90	105	0,0385	0,0615	0,0770	0,0925	0,1155	0,1540	0,1925	0,2310		
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)												
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)												
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	100	150	0,0550	0,0880	0,1100	0,1320	0,1650	0,2200	0,2750	0,3300		
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	100	150	0,0550	0,0880	0,1100	0,1320	0,1650	0,2200	0,2750	0,3300		
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	135	135	0,0210	0,0335	0,0420	0,0505	0,0630	0,0840	0,1050	0,1260		
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	135	135	0,0210	0,0335	0,0420	0,0505	0,0630	0,0840	0,1050	0,1260		
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	115	115	0,0180	0,0285	0,0355	0,0430	0,0535	0,0715	0,0895	0,1070		
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %												
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn												
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer												
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe												
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.												
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit												
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	20	35	0,0060	0,0095	0,0120	0,0145	0,0180	0,0240	0,0300	0,0360		
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	15	30	0,0050	0,0075	0,0095	0,0115	0,0145	0,0190	0,0240	0,0290		
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	15	30	0,0060	0,0095	0,0120	0,0145	0,0180	0,0240	0,0300	0,0360		
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	10	20	0,0040	0,0065	0,0085	0,0100	0,0125	0,0170	0,0210	0,0250		
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	10	20	0,0040	0,0065	0,0085	0,0100	0,0125	0,0170	0,0210	0,0250		
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	15	35	0,0060	0,0095	0,0120	0,0145	0,0180	0,0240	0,0300	0,0360		
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	10	25	0,0050	0,0075	0,0095	0,0115	0,0145	0,0190	0,0240	0,0290		
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC												
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC												
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC												
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB												
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC												



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle, 89281 (~5xD)



Zerspanungsgruppe		f (mm/U) bei Nenn-Ø							
			0,2	0,5	0,8	1	1,5	2	2,5
	v _c (m/min)								
P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	50	0,0070	0,0175	0,0280	0,0350	0,0525	0,0700	0,0875	0,1050
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	45	0,0065	0,0160	0,0250	0,0315	0,0475	0,0630	0,0790	0,0945
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	45	0,0065	0,0160	0,0250	0,0315	0,0475	0,0630	0,0790	0,0945
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	45	0,0060	0,0150	0,0240	0,0300	0,0445	0,0595	0,0745	0,0895
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	45	0,0060	0,0150	0,0240	0,0300	0,0445	0,0595	0,0745	0,0895
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	40	0,0055	0,0140	0,0225	0,0280	0,0420	0,0560	0,0700	0,0840
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	40	0,0055	0,0130	0,0210	0,0265	0,0395	0,0525	0,0655	0,0790
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	30	0,0060	0,0145	0,0230	0,0290	0,0435	0,0580	0,0725	0,0870
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	30	0,0060	0,0145	0,0230	0,0290	0,0435	0,0580	0,0725	0,0870
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB									
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB									
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB									
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB									
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	20	0,0040	0,0100	0,0160	0,0200	0,0300	0,0400	0,0500	0,0600
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	20	0,0035	0,0090	0,0145	0,0180	0,0270	0,0360	0,0450	0,0540
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	15	0,0035	0,0085	0,0135	0,0170	0,0255	0,0340	0,0425	0,0510
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	15	0,0030	0,0075	0,0120	0,0150	0,0225	0,0300	0,0375	0,0450
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle	15	0,0025	0,0065	0,0100	0,0130	0,0190	0,0255	0,0320	0,0385
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB	60	0,0070	0,0175	0,0280	0,0350	0,0525	0,0700	0,0875	0,1050
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB	50	0,0060	0,0150	0,0240	0,0300	0,0445	0,0595	0,0745	0,0895
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB	50	0,0060	0,0150	0,0240	0,0300	0,0445	0,0595	0,0745	0,0895
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB	50	0,0055	0,0140	0,0225	0,0280	0,0420	0,0560	0,0700	0,0840
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB	50	0,0055	0,0140	0,0225	0,0280	0,0420	0,0560	0,0700	0,0840
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB	40	0,0050	0,0125	0,0195	0,0245	0,0370	0,0490	0,0615	0,0735
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)									
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)									
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	160	0,0120	0,0300	0,0480	0,0600	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	160	0,0120	0,0300	0,0480	0,0600	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	100	0,0100	0,0250	0,0400	0,0500	0,0750	0,1000	0,1250	0,1500
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	100	0,0100	0,0250	0,0400	0,0500	0,0750	0,1000	0,1250	0,1500
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	85	0,0085	0,0215	0,0340	0,0425	0,0640	0,0850	0,1065	0,1275
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %	80	0,0080	0,0205	0,0330	0,0410	0,0615	0,0820	0,1025	0,1230
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn	70	0,0070	0,0175	0,0280	0,0350	0,0525	0,0695	0,0870	0,1045
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer	65	0,0065	0,0165	0,0260	0,0330	0,0490	0,0655	0,0820	0,0985
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe	100	0,0060	0,0145	0,0230	0,0290	0,0435	0,0580	0,0725	0,0870
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.	100	0,0060	0,0145	0,0230	0,0290	0,0435	0,0580	0,0725	0,0870
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit									
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	15	0,0040	0,0100	0,0160	0,0200	0,0300	0,0400	0,0500	0,0600
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	10	0,0030	0,0080	0,0130	0,0160	0,0240	0,0320	0,0400	0,0480
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	15	0,0040	0,0100	0,0160	0,0200	0,0300	0,0400	0,0500	0,0600
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	10	0,0030	0,0070	0,0110	0,0140	0,0210	0,0280	0,0350	0,0420
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	10	0,0030	0,0070	0,0110	0,0140	0,0210	0,0280	0,0350	0,0420
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	10	0,0030	0,0075	0,0120	0,0150	0,0225	0,0300	0,0375	0,0450
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	10	0,0025	0,0060	0,0095	0,0120	0,0180	0,0240	0,0300	0,0360
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC									
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC									
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB									
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle, 86403 (3xD)



Zerspanungsgruppe	  v _c (m/min)	f (mm/U) bei Nenn-Ø							
		0,5	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3
		P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	90	0,0400	0,0640	0,0800	0,0960	0,1200	0,1600
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	80	0,0360	0,0575	0,0720	0,0865	0,1080	0,1440	0,1800	0,2160
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	80	0,0360	0,0575	0,0720	0,0865	0,1080	0,1440	0,1800	0,2160
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	75	0,0340	0,0545	0,0680	0,0815	0,1020	0,1360	0,1700	0,2040
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	75	0,0340	0,0545	0,0680	0,0815	0,1020	0,1360	0,1700	0,2040
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	70	0,0320	0,0510	0,0640	0,0770	0,0960	0,1280	0,1600	0,1920
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	70	0,0300	0,0480	0,0600	0,0720	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	80	0,0350	0,0560	0,0700	0,0840	0,1050	0,1400	0,1750	0,2100
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	80	0,0350	0,0560	0,0700	0,0840	0,1050	0,1400	0,1750	0,2100
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	70	0,0300	0,0475	0,0595	0,0715	0,0895	0,1190	0,1490	0,1785
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB	60	0,0265	0,0420	0,0525	0,0630	0,0790	0,1050	0,1315	0,1575
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	60	0,0350	0,0560	0,0700	0,0840	0,1050	0,1400	0,1750	0,2100
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB	50	0,0300	0,0475	0,0595	0,0715	0,0895	0,1190	0,1490	0,1785
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	40	0,0125	0,0200	0,0250	0,0300	0,0375	0,0500	0,0625	0,0750
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	35	0,0115	0,0180	0,0225	0,0270	0,0340	0,0450	0,0565	0,0675
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	35	0,0105	0,0170	0,0215	0,0255	0,0320	0,0425	0,0530	0,0640
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	25	0,0075	0,0120	0,0150	0,0180	0,0225	0,0300	0,0375	0,0450
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle	20	0,0065	0,0100	0,0130	0,0155	0,0190	0,0255	0,0320	0,0385
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB									
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB									
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB									
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB									
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB									
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB									
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)									
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)									
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	270	0,0300	0,0480	0,0600	0,0720	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	270	0,0300	0,0480	0,0600	0,0720	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	180	0,0400	0,0640	0,0800	0,0960	0,1200	0,1600	0,2000	0,2400
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	180	0,0400	0,0640	0,0800	0,0960	0,1200	0,1600	0,2000	0,2400
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	155	0,0340	0,0545	0,0680	0,0815	0,1020	0,1360	0,1700	0,2040
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %	125	0,0300	0,0480	0,0600	0,0720	0,0900	0,1200	0,1500	0,1800
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn	105	0,0255	0,0410	0,0510	0,0610	0,0765	0,1020	0,1275	0,1530
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer	100	0,0240	0,0385	0,0480	0,0575	0,0720	0,0960	0,1200	0,1440
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe									
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.									
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit									
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	30	0,0100	0,0160	0,0200	0,0240	0,0300	0,0400	0,0500	0,0600
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	25	0,0080	0,0130	0,0160	0,0190	0,0240	0,0320	0,0400	0,0480
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	25	0,0100	0,0160	0,0200	0,0240	0,0300	0,0400	0,0500	0,0600
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	15	0,0070	0,0110	0,0140	0,0170	0,0210	0,0280	0,0350	0,0420
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	20	0,0070	0,0110	0,0140	0,0170	0,0210	0,0280	0,0350	0,0420
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	25	0,0075	0,0120	0,0150	0,0180	0,0225	0,0300	0,0375	0,0450
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	15	0,0060	0,0095	0,0120	0,0145	0,0180	0,0240	0,0300	0,0360
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC									
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC									
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB									
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle, 86408 (8xD) / 86412 (15xD)



Zerspanungsgruppe		f (mm/U) bei Nenn-Ø							
									
	v _c (m/min)	1	1,2	1,5	1,8	2	2,2	2,5	3
P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	105	0,0400	0,0480	0,0600	0,0720	0,0800	0,0880	0,1000	0,1200
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	95	0,0360	0,0430	0,0540	0,0650	0,0720	0,0790	0,0900	0,1080
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	95	0,0360	0,0430	0,0540	0,0650	0,0720	0,0790	0,0900	0,1080
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	90	0,0340	0,0410	0,0510	0,0610	0,0680	0,0750	0,0850	0,1020
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	90	0,0340	0,0410	0,0510	0,0610	0,0680	0,0750	0,0850	0,1020
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	85	0,0320	0,0385	0,0480	0,0575	0,0640	0,0705	0,0800	0,0960
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	80	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660	0,0750	0,0900
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	90	0,0400	0,0480	0,0600	0,0720	0,0800	0,0880	0,1000	0,1200
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	90	0,0400	0,0480	0,0600	0,0720	0,0800	0,0880	0,1000	0,1200
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	75	0,0340	0,0410	0,0510	0,0610	0,0680	0,0750	0,0850	0,1020
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB	70	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660	0,0750	0,0900
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	50	0,0400	0,0480	0,0600	0,0720	0,0800	0,0880	0,1000	0,1200
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB	45	0,0340	0,0410	0,0510	0,0610	0,0680	0,0750	0,0850	0,1020
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	70	0,0220	0,0265	0,0330	0,0395	0,0440	0,0485	0,0550	0,0660
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	65	0,0200	0,0240	0,0295	0,0355	0,0395	0,0435	0,0495	0,0595
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	60	0,0185	0,0225	0,0280	0,0335	0,0375	0,0410	0,0465	0,0560
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	60	0,0150	0,0180	0,0225	0,0270	0,0300	0,0330	0,0375	0,0450
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle	50	0,0130	0,0155	0,0190	0,0230	0,0255	0,0280	0,0320	0,0385
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB	150	0,0600	0,0720	0,0900	0,1080	0,1200	0,1320	0,1500	0,1800
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB	130	0,0510	0,0610	0,0765	0,0920	0,1020	0,1120	0,1275	0,1530
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB	130	0,0510	0,0610	0,0765	0,0920	0,1020	0,1120	0,1275	0,1530
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB	120	0,0480	0,0575	0,0720	0,0865	0,0960	0,1055	0,1200	0,1440
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB	120	0,0480	0,0575	0,0720	0,0865	0,0960	0,1055	0,1200	0,1440
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB	105	0,0420	0,0505	0,0630	0,0755	0,0840	0,0925	0,1050	0,1260
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)									
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)									
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	150	0,0900	0,1080	0,1350	0,1620	0,1800	0,1980	0,2250	0,2700
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	150	0,0900	0,1080	0,1350	0,1620	0,1800	0,1980	0,2250	0,2700
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	135	0,0420	0,0505	0,0630	0,0755	0,0840	0,0925	0,1050	0,1260
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	135	0,0420	0,0505	0,0630	0,0755	0,0840	0,0925	0,1050	0,1260
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	115	0,0355	0,0430	0,0535	0,0645	0,0715	0,0785	0,0895	0,1070
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %									
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn									
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer									
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe									
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.									
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit									
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	35	0,0120	0,0145	0,0180	0,0215	0,0240	0,0265	0,0300	0,0360
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	30	0,0095	0,0115	0,0145	0,0175	0,0190	0,0210	0,0240	0,0290
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	30	0,0120	0,0145	0,0180	0,0215	0,0240	0,0265	0,0300	0,0360
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	20	0,0085	0,0100	0,0125	0,0150	0,0170	0,0185	0,0210	0,0250
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	20	0,0085	0,0100	0,0125	0,0150	0,0170	0,0185	0,0210	0,0250
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	35	0,0120	0,0145	0,0180	0,0215	0,0240	0,0265	0,0300	0,0360
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	25	0,0095	0,0115	0,0145	0,0175	0,0190	0,0210	0,0240	0,0290
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC									
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC									
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB									
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									



Kleinstbohrer mit Kühlkanälen, 86410 (20xD)



Zerspanungsgruppe	  v_c (m/min)	f (mm/U) bei Nenn-Ø							
		1	1,2	1,5	1,8	2	2,2	2,5	3
		P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	100	0,0450	0,0540	0,0675	0,0810	0,0900	0,0990
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	90	0,0405	0,0485	0,0610	0,0730	0,0810	0,0890	0,1015	0,1215
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	90	0,0405	0,0485	0,0610	0,0730	0,0810	0,0890	0,1015	0,1215
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	85	0,0385	0,0460	0,0575	0,0690	0,0765	0,0840	0,0955	0,1145
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	85	0,0385	0,0460	0,0575	0,0690	0,0765	0,0840	0,0955	0,1145
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	80	0,0360	0,0430	0,0540	0,0650	0,0720	0,0790	0,0900	0,1080
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	75	0,0340	0,0405	0,0505	0,0610	0,0675	0,0745	0,0845	0,1015
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	90	0,0350	0,0420	0,0525	0,0630	0,0700	0,0770	0,0875	0,1050
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	90	0,0350	0,0420	0,0525	0,0630	0,0700	0,0770	0,0875	0,1050
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	75	0,0300	0,0355	0,0445	0,0535	0,0595	0,0655	0,0745	0,0895
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB	70	0,0265	0,0315	0,0395	0,0475	0,0525	0,0580	0,0655	0,0790
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	80	0,0250	0,0300	0,0375	0,0450	0,0500	0,0550	0,0625	0,0750
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB	70	0,0215	0,0255	0,0320	0,0385	0,0425	0,0470	0,0530	0,0640
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	80	0,0200	0,0240	0,0300	0,0360	0,0400	0,0440	0,0500	0,0600
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	70	0,0180	0,0215	0,0270	0,0325	0,0360	0,0395	0,0450	0,0540
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	70	0,0170	0,0205	0,0255	0,0305	0,0340	0,0375	0,0425	0,0510
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	80	0,0200	0,0240	0,0300	0,0360	0,0400	0,0440	0,0500	0,0600
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle	70	0,0170	0,0205	0,0255	0,0305	0,0340	0,0375	0,0425	0,0510
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB	140	0,0600	0,0720	0,0900	0,1080	0,1200	0,1320	0,1500	0,1800
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB	120	0,0510	0,0610	0,0765	0,0920	0,1020	0,1120	0,1275	0,1530
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB	120	0,0510	0,0610	0,0765	0,0920	0,1020	0,1120	0,1275	0,1530
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB	110	0,0480	0,0575	0,0720	0,0865	0,0960	0,1055	0,1200	0,1440
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB	110	0,0480	0,0575	0,0720	0,0865	0,0960	0,1055	0,1200	0,1440
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB	100	0,0420	0,0505	0,0630	0,0755	0,0840	0,0925	0,1050	0,1260
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)									
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)									
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	135	0,0600	0,0720	0,0900	0,1080	0,1200	0,1320	0,1500	0,1800
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	135	0,0600	0,0720	0,0900	0,1080	0,1200	0,1320	0,1500	0,1800
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	135	0,0800	0,0960	0,1200	0,1440	0,1600	0,1760	0,2000	0,2400
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	135	0,0800	0,0960	0,1200	0,1440	0,1600	0,1760	0,2000	0,2400
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	115	0,0680	0,0815	0,1020	0,1225	0,1360	0,1495	0,1700	0,2040
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %	130	0,0350	0,0420	0,0525	0,0630	0,0700	0,0770	0,0875	0,1050
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn	110	0,0300	0,0355	0,0445	0,0535	0,0595	0,0655	0,0745	0,0895
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer	105	0,0280	0,0335	0,0420	0,0505	0,0560	0,0615	0,0700	0,0840
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe									
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.									
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit									
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	40	0,0150	0,0180	0,0225	0,0270	0,0300	0,0330	0,0375	0,0450
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	30	0,0120	0,0145	0,0180	0,0215	0,0240	0,0265	0,0300	0,0360
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	35	0,0150	0,0180	0,0225	0,0270	0,0300	0,0330	0,0375	0,0450
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	20	0,0105	0,0125	0,0160	0,0190	0,0210	0,0230	0,0260	0,0315
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	25	0,0105	0,0125	0,0160	0,0190	0,0210	0,0230	0,0260	0,0315
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	35	0,0120	0,0145	0,0180	0,0215	0,0240	0,0265	0,0300	0,0360
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	25	0,0095	0,0115	0,0145	0,0175	0,0190	0,0210	0,0240	0,0290
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC									
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC									
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB									
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									



Kleinstbohrer mit Kühlkanälen, 86404 (3xD) / 86406 (6xD)



Zerspanungsgruppe	  v _c (m/min)	f (mm/U) bei Nenn-Ø							
		1	1,2	1,5	1,8	2	2,2	2,5	3
		P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	100	0,0500	0,0600	0,0750	0,0900	0,1000	0,1100
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	90	0,0450	0,0540	0,0675	0,0810	0,0900	0,0990	0,1125	0,1350
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	90	0,0450	0,0540	0,0675	0,0810	0,0900	0,0990	0,1125	0,1350
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	85	0,0425	0,0510	0,0640	0,0765	0,0850	0,0935	0,1065	0,1275
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	85	0,0425	0,0510	0,0640	0,0765	0,0850	0,0935	0,1065	0,1275
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	80	0,0400	0,0480	0,0600	0,0720	0,0800	0,0880	0,1000	0,1200
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	75	0,0375	0,0450	0,0565	0,0675	0,0750	0,0825	0,0940	0,1125
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	90	0,0500	0,0600	0,0750	0,0900	0,1000	0,1100	0,1250	0,1500
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	90	0,0500	0,0600	0,0750	0,0900	0,1000	0,1100	0,1250	0,1500
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	75	0,0425	0,0510	0,0640	0,0765	0,0850	0,0935	0,1065	0,1275
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB	70	0,0375	0,0450	0,0565	0,0675	0,0750	0,0825	0,0940	0,1125
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	70	0,0500	0,0600	0,0750	0,0900	0,1000	0,1100	0,1250	0,1500
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB	60	0,0425	0,0510	0,0640	0,0765	0,0850	0,0935	0,1065	0,1275
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	100	0,0370	0,0445	0,0555	0,0665	0,0740	0,0815	0,0925	0,1110
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	90	0,0335	0,0400	0,0500	0,0600	0,0665	0,0735	0,0830	0,1000
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	85	0,0315	0,0375	0,0470	0,0565	0,0630	0,0690	0,0785	0,0945
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	80	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660	0,0750	0,0900
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle	70	0,0255	0,0305	0,0385	0,0460	0,0510	0,0560	0,0640	0,0765
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB									
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB									
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB									
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB									
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB									
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB									
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)									
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)									
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	300	0,0600	0,0720	0,0900	0,1080	0,1200	0,1320	0,1500	0,1800
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	300	0,0600	0,0720	0,0900	0,1080	0,1200	0,1320	0,1500	0,1800
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	200	0,0800	0,0960	0,1200	0,1440	0,1600	0,1760	0,2000	0,2400
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	200	0,0800	0,0960	0,1200	0,1440	0,1600	0,1760	0,2000	0,2400
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	170	0,0680	0,0815	0,1020	0,1225	0,1360	0,1495	0,1700	0,2040
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %	150	0,0500	0,0600	0,0750	0,0900	0,1000	0,1100	0,1250	0,1500
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn	130	0,0425	0,0510	0,0640	0,0765	0,0850	0,0935	0,1065	0,1275
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer	120	0,0400	0,0480	0,0600	0,0720	0,0800	0,0880	0,1000	0,1200
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe									
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.									
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit									
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	50	0,0200	0,0240	0,0300	0,0360	0,0400	0,0440	0,0500	0,0600
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	40	0,0160	0,0190	0,0240	0,0290	0,0320	0,0350	0,0400	0,0480
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	45	0,0200	0,0240	0,0300	0,0360	0,0400	0,0440	0,0500	0,0600
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	30	0,0140	0,0170	0,0210	0,0250	0,0280	0,0310	0,0350	0,0420
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	30	0,0140	0,0170	0,0210	0,0250	0,0280	0,0310	0,0350	0,0420
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	45	0,0150	0,0180	0,0225	0,0270	0,0300	0,0330	0,0375	0,0450
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	35	0,0120	0,0145	0,0180	0,0215	0,0240	0,0265	0,0300	0,0360
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC									
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC									
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB									
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									

Kleinstbohrer mit Kühlkanälen, 86407 (10xD) / 86409 (15xD)



Zerspanungsgruppe	  v _c (m/min)	f (mm/U) bei Nenn-Ø							
		1	1,2	1,5	1,8	2	2,2	2,5	3
		P1.1.1 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	100	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660
P1.1.2 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,15 % C, Rm 420 N/mm ² , 125 HB	90	0,0270	0,0325	0,0405	0,0485	0,0540	0,0595	0,0675	0,0810
P1.1.3 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	90	0,0270	0,0325	0,0405	0,0485	0,0540	0,0595	0,0675	0,0810
P1.1.4 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 640 N/mm ² , 190 HB	85	0,0255	0,0305	0,0385	0,0460	0,0510	0,0560	0,0640	0,0765
P1.1.5 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,45 % C, Rm 850 N/mm ² , 250 HB	85	0,0255	0,0305	0,0385	0,0460	0,0510	0,0560	0,0640	0,0765
P1.1.6 Unlegierter Stahl, gegläht, 0,75 % C, Rm 915 N/mm ² , 270 HB	80	0,0240	0,0290	0,0360	0,0430	0,0480	0,0530	0,0600	0,0720
P1.1.7 Unlegierter Stahl, vergütet, 0,75 % C, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	75	0,0225	0,0270	0,0340	0,0405	0,0450	0,0495	0,0560	0,0675
P2.1.1 Niedriglegierter Stahl, gegläht, Rm 610 N/mm ² , 180 HB	90	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660	0,0750	0,0900
P2.1.2 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 930 N/mm ² , 275 HB	90	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660	0,0750	0,0900
P2.1.3 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1020 N/mm ² , 300 HB	75	0,0255	0,0305	0,0385	0,0460	0,0510	0,0560	0,0640	0,0765
P2.1.4 Niedriglegierter Stahl, vergütet, Rm 1190 N/mm ² , 350 HB	70	0,0225	0,0270	0,0340	0,0405	0,0450	0,0495	0,0560	0,0675
P3.1.1 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	70	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660	0,0750	0,0900
P3.1.2 Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl, gehärtet und angelassen, Rm 1100 N/mm ² , 325 HB	60	0,0255	0,0305	0,0385	0,0460	0,0510	0,0560	0,0640	0,0765
M1.1.1 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, mit Zerspanungsadditiven	100	0,0370	0,0445	0,0555	0,0665	0,0740	0,0815	0,0925	0,1110
M1.1.2 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, gegläht, Rm 680 N/mm ² , 200 HB	90	0,0335	0,0400	0,0500	0,0600	0,0665	0,0735	0,0830	0,1000
M1.1.3 Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch, vergütet, Rm 810 N/mm ² , 240 HB	85	0,0315	0,0375	0,0470	0,0565	0,0630	0,0690	0,0785	0,0945
M2.1.1 Nichtrostender Stahl, austenitisch, abgeschreckt, 180 HB	80	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660	0,0750	0,0900
M2.2.1 Duplexstahl, hochfeste nichtrostende Stähle	70	0,0255	0,0305	0,0385	0,0460	0,0510	0,0560	0,0640	0,0765
K1.1.1 Grauguss, perlitisch/ferritisch, 180 HB									
K1.1.2 Grauguss, perlitisch/martensitisch, 260 HB									
K1.2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, ferritisch, 160 HB									
K1.2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, perlitisch, 250 HB									
K1.3.1 Temperguss, ferritisch, 130 HB									
K1.3.2 Temperguss, perlitisch, 230 HB									
K2.1.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV)									
K2.2.1 Austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)									
N1.1.1 Aluminium-Knetlegierungen, nicht aushärtbar, 60 HB	300	0,0400	0,0480	0,0600	0,0720	0,0800	0,0880	0,1000	0,1200
N1.1.2 Aluminium-Knetlegierungen, ausgehärtet, 100 HB	300	0,0400	0,0480	0,0600	0,0720	0,0800	0,0880	0,1000	0,1200
N2.1.1 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, ≤ 12 % Si, 75 HB	200	0,0600	0,0720	0,0900	0,1080	0,1200	0,1320	0,1500	0,1800
N2.1.2 Aluminium-Gusslegierungen, ausgehärtet, ≤ 12 % Si, 90 HB	200	0,0600	0,0720	0,0900	0,1080	0,1200	0,1320	0,1500	0,1800
N2.1.3 Aluminium-Gusslegierungen, nicht aushärtbar, > 12 % Si, 130 HB	170	0,0510	0,0610	0,0765	0,0920	0,1020	0,1120	0,1275	0,1530
N3.1.1 Kupfer und Kupferlegierungen: Automatenlegierung, Pb > 1 %	150	0,0300	0,0360	0,0450	0,0540	0,0600	0,0660	0,0750	0,0900
N3.1.2 Kupfer und Kupferlegierungen: CuZn, CuSnZn	130	0,0255	0,0305	0,0385	0,0460	0,0510	0,0560	0,0640	0,0765
N3.1.3 Kupfer und Kupferlegierungen: CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer	120	0,0240	0,0290	0,0360	0,0430	0,0480	0,0530	0,0600	0,0720
N4.1.1 Nichtmetallische Werkstoffe: Duroplaste, Faserverstärkte Kunststoffe									
N4.1.2 Nichtmetallische Werkstoffe: Hartgummi, Holz usw.									
N4.1.3 Nichtmetallische Werkstoffe: Graphit									
S1.1.1 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, gegläht, 200 HB	50	0,0200	0,0240	0,0300	0,0360	0,0400	0,0440	0,0500	0,0600
S1.1.2 Warmfeste Legierungen, Fe-Basis, ausgehärtet, 280 HB	40	0,0160	0,0190	0,0240	0,0290	0,0320	0,0350	0,0400	0,0480
S1.1.3 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegläht, 250 HB	45	0,0200	0,0240	0,0300	0,0360	0,0400	0,0440	0,0500	0,0600
S1.1.4 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, ausgehärtet, 350 HB	30	0,0140	0,0170	0,0210	0,0250	0,0280	0,0310	0,0350	0,0420
S1.1.5 Warmfeste Legierungen, Ni- oder Co-Basis, gegossen, 320 HB	30	0,0140	0,0170	0,0210	0,0250	0,0280	0,0310	0,0350	0,0420
S2.1.1 Titanlegierungen, Reintitan, Rm 400 N/mm ²	40	0,0120	0,0145	0,0180	0,0215	0,0240	0,0265	0,0300	0,0360
S2.1.2 Titanlegierungen, Alpha- und Beta-Legierungen, ausgehärtet, Rm 1050 N/mm ²	30	0,0095	0,0115	0,0145	0,0175	0,0190	0,0210	0,0240	0,0290
H1.1.1 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									
H1.1.2 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, < 60 HRC									
H1.1.3 Gehärteter Stahl, gehärtet und angelassen, > 60 HRC									
H2.1.1 Hartguss, gegossen, 400 HB									
H2.1.2 Hartguss, gehärtet und angelassen, < 55 HRC									

DAS HARTNER PROGRAMM



▼ BOHRWERKZEUGE



▼ MULTISTEP



▼ KEGELSENKER



▼ KLEINSTBOHRER



▼ GEWINDEWERKZEUGE



▼ TS-DRILLS



▼ GEWINDEFÄSER



▼ 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

Eventuelle Druckfehler oder zwischenzeitlich eingetretene Änderungen vorbehalten. Wir liefern ausschließlich zu unseren Liefer- und Zahlungsbedingungen. Diese können bei uns angefordert werden.

131 640/23016-X-05 | Gedruckt in Deutschland | 2023

