

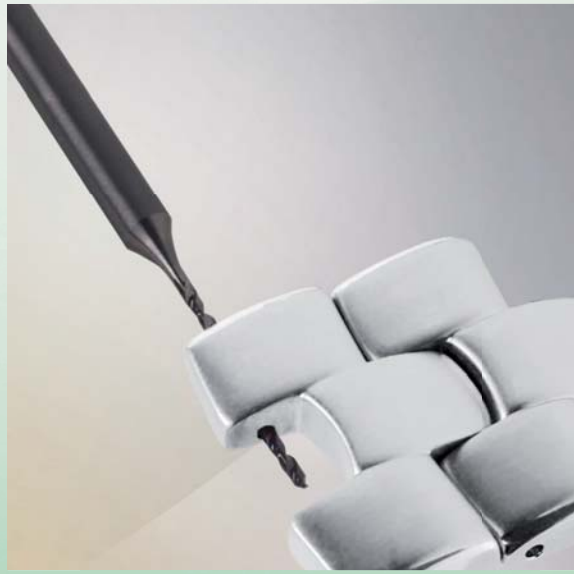


HARTNER

Precision Cutting Tools

KLEINSTBOHRER

AUS HSS-E-PM UND VOLLHARTMETALL





Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

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 Spannutgeometrien, 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.



Bestell-Nr. 87011

Seite 7



Spezialbohrer mit verstärktem Schaft. Zum Bohren kleiner Löcher, insbesondere in der Uhren- und feinmechanischen Industrie.
Für Bau- und Kohlenstoffstähle, hochlegierte Stähle, Werkzeugstähle, Guss und Guss-Legierungen, Magnesium-Legierungen, Aluminium und Kunststoffe.

Norm	DIN 1899
Schneidstoff	HSS-E-PM
Oberfläche	○
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	118
Ausspitzung	≥ Ø
Durchmessertoleranz	0/-0,004

Bestell-Nr. 87016

Seite 7



Spezialbohrer mit verstärktem Schaft. Zum Bohren kleiner Löcher, insbesondere in der Uhren- und feinmechanischen Industrie.
Für Bau- und Kohlenstoffstähle, hochlegierte Stähle, Werkzeugstähle, Guss und Guss-Legierungen, Magnesium-Legierungen, Aluminium und Kunststoffe.

Norm	DIN 1899
Schneidstoff	HSS-E-PM
Oberfläche	○
Typ	N
Schneidrichtung	links
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	118
Ausspitzung	≥ Ø
Durchmessertoleranz	0/-0,004

○ blank

● TiAlN

● AlTiN

● TiN



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle

Bestell-Nr. 84810

Seite 7



Spezialbohrer mit verstärktem Schaft. Zum Bohren kleiner Löcher, insbesondere in der Uhren- und feinmechanischen Industrie.
Für Bau- und Kohlenstoffstähle, hochlegierte Stähle, Werkzeugstähle, Guss und Guss-Legierungen, Magnesium-Legierungen, Aluminium und Kunststoffe.

Norm	DIN 1899
Schneidstoff	HSS-E-PM
Oberfläche	T
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	118
Ausspitzung ≥ Ø	
Durchmessertoleranz	0/-0,004

Bestell-Nr. 89281

Seite 7



Spezialbohrer mit verstärktem Schaft. Zum Bohren kleiner Löcher, insbesondere in der Uhren- und feinmechanischen Industrie.
Für Bau- und Kohlenstoffstähle, hochlegierte Stähle, Werkzeugstähle, Guss und Guss-Legierungen, Magnesium-Legierungen, Aluminium und Kunststoffe.

Norm	Werksnorm
Schneidstoff	VHM
Oberfläche	○
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	130
Ausspitzung ≥ Ø	
Durchmessertoleranz	0/-0,004

Bestell-Nr. 86402

Seite 11



Universell einsetzbarer Hochleistungs-Kleinstbohrer mit einem Einheitsschaft von 3 mm und einer Einheitslänge von 38 mm. Durch die Verwendung eines einheitlichen Stabs bei der Fertigung aller Durchmesser und durch die Fertigung in großen Losgrößen ist dieser Kleinstbohrer sehr wirtschaftlich. Die Kombination aus Vollhartmetall, TiAlN-Beschichtung und einer speziellen Schneidensowie Nutgeometrie ermöglicht hohe Schnittwerte und optimalen Spantransport. Gut geeignet für die Platinenbearbeitung.

Norm	Werksnorm
Schneidstoff	VHM
Oberfläche	A
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	140
Ausspitzung ≥ Ø	0,80
Durchmessertoleranz	h7

Bestell-Nr. 89286

Seite 13



Spezialbohrer für glasfaserverstärkte Kunststoffe (z. B. bei gedruckten Schaltungen) und andere Duroplaste, die eine Schmirgelwirkung auf die Schneiden und Fasen des Bohrers ausüben.

Norm	Werksnorm
Schneidstoff	VHM
Oberfläche	○
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Kegelmantel
Spitzenwinkel °	130
Ausspitzung ≥ Ø	
Durchmessertoleranz	h7

○ blank

● TiAlN

● AlTiN

● TiN



VHM-Kleinstbohrer für die Hochleistungsbearbeitung

Klein und fein - mit und ohne Innenkühlung

Für die Bohrtiefen bis 4xD und 7xD stehen VHM-Kleinstbohrer ohne Innenkühlung im Durchmesserbereich von 0,8 bis 3,0 mm zur Wahl.

Bohrungen bis 5xD, 8xD und 15xD sind die Domäne der VHM-Kleinstbohrer mit Innenkühlung. Dank der optimierten Werkzeuggeometrie ist bei den VHM-Kleinstbohrern von Hartner für Bohrungen bis 15xD ein Entspannen nicht notwendig.

Die Werkzeuge sind so ausgelegt, dass der VHM-Kleinstbohrer bis 4xD ohne Innenkühlung optimal als Pilotbohrer für den 15xD-Kleinstbohrer mit Innenkühlung geeignet ist.

Deutlich überlegen

Ihre besondere Leistungsfähigkeit stellen die VHM-Kleinstbohrer in verschiedenen Serieneinsätzen und Standweguntersuchungen unter Beweis. Die unten stehenden Tabellen dokumentieren einige beispielhafte Einsatzfälle mit überzeugenden Resultaten.

Ausgewählte Bearbeitungsbeispiele für VHM-Kleinstbohrer 8xD und 15xD mit IK

Art.-Nr.	86408	86408	86412	86412
Durchmesser	1,4 mm	2,5 mm	2,5 mm	2,1 mm
Beschichtung	AlTiN	AlTiN	AlTiN	AlTiN
Material-Gruppe	Gusseisen	Legierter Einsatzstahl	Legierter Vergütungsstahl	Rostfreier Stahl
Material Bezeichnung	GG25	16MnCr5	42CrMo4	X6CrNiTi18 10
Bohrtiefe [mm]	8xD	8xD	15xD	15xD
Lochart	Sackloch	Sackloch	Sackloch	Sackloch
Kühlung	IK 80 bar	IK 80 bar	IK 80 bar	IK 80 bar
Schmierstoff	Emulsion	Emulsion	Emulsion	Emulsion
Maschinenart	BAZ	BAZ	BAZ	BAZ
v_c [mm/min]	80	120	100	60
f [mm/U]	0,1	0,14	0,1	0,03
Standweg [m]	150	110	60	60

Innenkühlung erhöht den Standweg deutlich!

Ein Vergleich zwischen einem konventionellen Kleinstbohrer ohne Innenkühlung für Bohrungen bis 7xD und dem 8xD-Bohrer mit Innenküh-

lung 86408 zeigt den Vorteil der Innenkühlung: Der Standweg erhöht sich deutlich.

Art.-Nr.	Wettbewerb ohne Innenkühlung	86408 mit Innenkühlung
Durchmesser	2.6 mm	2.6 mm
Beschichtung	TiAlN	AlTiN
Material-Gruppe	Rostfreier Stahl	Rostfreier Stahl
Material Bezeichnung	X105CrMo17	X105CrMo17
Bohrtiefe [mm]	7xD	8xD
Lochart	Sackloch	Sackloch
Kühlung	extern	IK 100 bar
Schmierstoff	Öl	Öl
Maschinenart	BAZ	BAZ
v_c [mm/min]	53	53
f [mm/U]	0,06	0,06
Standweg [m]	100 Teile	500 Teile, Standzeitende nicht erreicht!



Bestell-Nr. 86400

Seite 14



VHM-Spezialbohrer mit AlTiN-Beschichtung und verstärktem Schaft ohne Innenkühlung zum Bohren kleiner Löcher bis 4 x D Bohrtiefe insbesondere in Stahl. Auch geeignet für die Gussbearbeitung. Die spezielle Nutgeometrie ermöglicht optimalen Spanbruch und Spanabtransport auch bei hohen Schnittwerten. Der Zweiflächen-Anschliff je Schneide und die Spezialausspitzung gewährleisten eine gute Selbstzentrierung.

Norm	Werksnorm
Schneidstoff	VHM
Oberfläche	A
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	140
Ausspitzung ≥ Ø	0,80
Durchmessertoleranz	m7

Bestell-Nr. 86401

Seite 15



VHM-Spezialbohrer mit AlTiN-Beschichtung und verstärktem Schaft ohne Innenkühlung zum Bohren kleiner Löcher bis 7 x D Bohrtiefe insbesondere in Stahl. Auch geeignet für die Gussbearbeitung. Die spezielle Nutgeometrie ermöglicht optimalen Spanbruch und Spanabtransport auch bei hohen Schnittwerten. Der Zweiflächen-Anschliff je Schneide und die Spezialausspitzung gewährleisten eine gute Selbstzentrierung.

Norm	Werksnorm
Schneidstoff	VHM
Oberfläche	A
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	140
Ausspitzung ≥ Ø	0,80
Durchmessertoleranz	m7



Bestell-Nr. 86405

Seite 16



VHM-Spezialbohrer mit AlTiN-Beschichtung, verstärktem Schaft und Innenkühlung zum Bohren kleiner Löcher bis 5 x D Bohrtiefe insbesondere in Stahl. Auch geeignet für die Gussbearbeitung. Die spezielle Nutgeometrie ermöglicht optimalen Spanbruch und Spanabtransport auch bei hohen Schnittwerten. Der Zweiflächen-Anschliff je Schneide und die Spezialausspitzung gewährleisten eine gute Selbstzentrierung.

Norm	Werksnorm
Schneidstoff	VHM
Oberfläche	A
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	140
Ausspitzung ≥ Ø	1,40
Durchmessertoleranz	m7

Bestell-Nr. 86408

Seite 17



VHM-Spezialbohrer mit AlTiN-Beschichtung, verstärktem Schaft und Innenkühlung zum Bohren kleiner Löcher bis 8 x D Bohrtiefe insbesondere in Stahl. Auch geeignet für die Gussbearbeitung. Die spezielle Nutgeometrie ermöglicht optimalen Spanbruch und Spanabtransport auch bei hohen Schnittwerten. Der Zweiflächen-Anschliff je Schneide und die Spezialausspitzung gewährleisten eine gute Selbstzentrierung. Der Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle, Bestell-Nr. 86400, ist durch seinen Spitzenwinkel von 140° das ideale Pilotierwerkzeug.

Norm	Werksnorm
Schneidstoff	VHM
Oberfläche	A
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	135
Ausspitzung ≥ Ø	1,40
Durchmessertoleranz	h7

Bestell-Nr. 86412

Seite 17



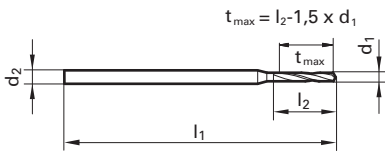
VHM-Spezialbohrer mit AlTiN-Beschichtung, verstärktem Schaft und Innenkühlung zum Bohren kleiner Löcher bis 15 x D Bohrtiefe insbesondere in Stahl. Auch geeignet für die Gussbearbeitung. Die spezielle Nutgeometrie ermöglicht optimalen Spanbruch und Spanabtransport auch bei hohen Schnittwerten. Der Zweiflächen-Anschliff je Schneide und die Spezialausspitzung gewährleisten eine gute Selbstzentrierung. Der Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle, Bestell-Nr. 86400, ist durch seinen Spitzenwinkel von 140° das ideale Pilotierwerkzeug.

Norm	Werksnorm
Schneidstoff	VHM
Oberfläche	A
Typ	N
Schneidrichtung	rechts
Anschliff	Flächen
Spitzenwinkel °	135
Ausspitzung ≥ Ø	1,40
Durchmessertoleranz	h7



HARTNER

Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle



d1 mm	d2 mm	l1 mm	l2 mm	87011	87016	84810	89281
				134 rechts N ○	138 links N ○	135 rechts N ●	102 rechts N ○
Verfügbarkeit							
0,050	1,000	25,00	0,40	●			
0,060	1,000	25,00	0,40	●			
0,080	1,000	25,00	0,50	●			
0,090	1,000	25,00	0,50	●			
0,100	1,000	25,00	0,50	●			
0,110	1,000	25,00	0,50	●			
0,120	1,000	25,00	0,50	●			
0,130	1,000	25,00	0,80	●			
0,140	1,000	25,00	0,80	●			
0,150	1,000	25,00	0,80	●	●		
0,160	1,000	25,00	1,10	●	●		
0,170	1,000	25,00	1,10	●	●		
0,180	1,000	25,00	1,10	●	●		
0,190	1,000	25,00	1,10	●	●		
0,200	1,000	25,00	1,50	●	●	●	●
0,205	1,000	25,00	1,50	●			
0,210	1,000	25,00	1,50	●	●		
0,215	1,000	25,00	1,50	●			
0,220	1,000	25,00	1,50	●	●		
0,225	1,000	25,00	1,50	●			
0,230	1,000	25,00	1,50	●	●		
0,235	1,000	25,00	1,50	●			
0,240	1,000	25,00	1,50	●	●		
0,245	1,000	25,00	1,90	●			
0,250	1,000	25,00	1,90	●			
0,255	1,000	25,00	1,90	●			
0,260	1,000	25,00	1,90	●			
0,265	1,000	25,00	1,90	●			
0,270	1,000	25,00	1,90	●	●		
0,275	1,000	25,00	1,90	●			
0,280	1,000	25,00	1,90	●	●		
0,285	1,000	25,00	1,90	●			
0,290	1,000	25,00	1,90	●	●		
0,295	1,000	25,00	1,90	●			
0,300	1,000	25,00	1,90	●	●	●	●
0,310	1,000	25,00	2,40	●	●		
0,315	1,000	25,00	2,40	●			
0,320	1,000	25,00	2,40	●			
0,325	1,000	25,00	2,40	●			
0,330	1,000	25,00	2,40	●	●		
0,335	1,000	25,00	2,40	●			
0,340	1,000	25,00	2,40	●	●		
0,345	1,000	25,00	2,40	●			
0,350	1,000	25,00	2,40	●	●		●
0,355	1,000	25,00	2,40	●			
0,360	1,000	25,00	2,40	●	●		
0,365	1,000	25,00	2,40	●			
0,370	1,000	25,00	2,40	●	●		
0,375	1,000	25,00	2,40	●			
0,380	1,000	25,00	2,40	●	●		
0,385	1,000	25,00	3,00	●			
0,390	1,000	25,00	3,00	●	●		
0,400	1,000	25,00	3,00	●	●		●
0,405	1,000	25,00	3,00	●			

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

● TiAlN

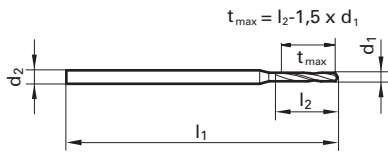
● AlTiN

● TiN



HARTNER

Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle



				87011	87016	84810	89281
				HSS-E-PM			VHM
				134	138	135	102
				rechts	links	rechts	rechts
				N	N	N	N
				○	○	Ⓣ	○
d1	d2	l1	l2	Verfügbarkeit			
mm	mm	mm	mm				
0,410	1,000	25,00	3,00	●	●		
0,415	1,000	25,00	3,00	●			
0,420	1,000	25,00	3,00	●	●		
0,425	1,000	25,00	3,00	●			
0,430	1,000	25,00	3,00	●	●		
0,435	1,000	25,00	3,00	●			
0,440	1,000	25,00	3,00	●	●		
0,450	1,000	25,00	3,00	●	●	●	●
0,460	1,000	25,00	3,00	●	●		
0,470	1,000	25,00	3,00	●	●		
0,480	1,000	25,00	3,00	●	●		
0,485	1,000	25,00	3,40	●			
0,490	1,000	25,00	3,40	●	●	●	
0,495	1,000	25,00	3,40	●			
0,500	1,000	25,00	3,40	●	●	●	●
0,505	1,000	25,00	3,40	●			
0,510	1,000	25,00	3,40	●	●	●	
0,515	1,000	25,00	3,40	●			
0,520	1,000	25,00	3,40	●	●	●	
0,525	1,000	25,00	3,40	●			
0,530	1,000	25,00	3,40	●	●		
0,535	1,000	25,00	3,90	●			
0,540	1,000	25,00	3,90	●	●		
0,550	1,000	25,00	3,90	●	●		
0,555	1,000	25,00	3,90	●			
0,560	1,000	25,00	3,90	●	●		
0,570	1,000	25,00	3,90	●	●		
0,575	1,000	25,00	3,90	●			
0,580	1,000	25,00	3,90	●	●		
0,585	1,000	25,00	3,90	●			
0,590	1,000	25,00	3,90	●	●	●	
0,595	1,000	25,00	3,90	●			
0,600	1,000	25,00	3,90	●	●	●	●
0,605	1,000	25,00	4,20	●			
0,610	1,000	25,00	4,20	●	●		
0,615	1,000	25,00	4,20	●			
0,620	1,000	25,00	4,20	●	●		
0,625	1,000	25,00	4,20	●			
0,630	1,000	25,00	4,20	●	●		
0,640	1,000	25,00	4,20	●			
0,650	1,000	25,00	4,20	●			
0,660	1,000	25,00	4,20	●	●		
0,665	1,000	25,00	4,20	●			
0,670	1,000	25,00	4,20	●	●		
0,680	1,000	25,00	4,80	●	●		
0,690	1,000	25,00	4,80	●	●		
0,695	1,000	25,00	4,80	●			
0,700	1,000	25,00	4,80	●	●	●	●
0,705	1,000	25,00	4,80	●			
0,710	1,000	25,00	4,80	●	●		
0,720	1,000	25,00	4,80	●			
0,730	1,000	25,00	4,80	●			
0,740	1,000	25,00	4,80	●	●		
0,750	1,000	25,00	4,80	●	●		

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

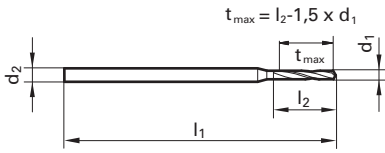
Ⓐ TiAlN

Ⓐ AlTiN

Ⓣ TiN



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle



				87011	87016	84810	89281
				HSS-E-PM			VHM
d1	d2	l1	l2	134 rechts N	138 links N	135 rechts N	102 rechts N
mm	mm	mm	mm	○	○	Ⓣ	○
				Verfügbarkeit			
0,760	1,000	25,00	5,30	●	●	●	
0,770	1,000	25,00	5,30	●			
0,780	1,000	25,00	5,30	●	●		
0,790	1,000	25,00	5,30	●	●		
0,800	1,500	25,00	5,30	●	●	●	●
0,810	1,500	25,00	5,30	●	●		
0,820	1,500	25,00	5,30	●	●		
0,830	1,500	25,00	5,30	●	●		
0,840	1,500	25,00	5,30	●	●		
0,850	1,500	25,00	5,30	●	●		
0,860	1,500	25,00	6,00	●	●		
0,870	1,500	25,00	6,00	●	●		
0,880	1,500	25,00	6,00	●	●	●	
0,890	1,500	25,00	6,00	●	●		
0,900	1,500	25,00	6,00	●	●	●	
0,910	1,500	25,00	6,00	●	●		
0,920	1,500	25,00	6,00	●	●	●	
0,930	1,500	25,00	6,00	●	●		
0,940	1,500	25,00	6,00	●	●		
0,950	1,500	25,00	6,00	●	●	●	
0,960	1,500	25,00	6,80	●	●		
0,970	1,500	25,00	6,80	●	●		
0,980	1,500	25,00	6,80	●	●	●	
0,990	1,500	25,00	6,80	●	●		
1,000	1,500	25,00	6,80	●	●	●	●
1,010	1,500	25,00	6,80	●	●		
1,020	1,500	25,00	6,80	●			
1,030	1,500	25,00	6,80	●			
1,040	1,500	25,00	6,80	●	●		
1,050	1,500	25,00	6,80	●	●	●	
1,060	1,500	25,00	6,80	●	●		
1,070	1,500	25,00	7,60	●			
1,080	1,500	25,00	7,60	●	●		
1,100	1,500	25,00	7,60	●	●	●	●
1,110	1,500	25,00	7,60	●			
1,120	1,500	25,00	7,60	●			
1,140	1,500	25,00	7,60	●			
1,150	1,500	25,00	7,60	●	●	●	
1,160	1,500	25,00	7,60	●	●		
1,170	1,500	25,00	7,60		●		
1,180	1,500	25,00	7,60	●		●	
1,190	1,500	25,00	8,50	●			
1,200	1,500	25,00	8,50	●	●	●	
1,210	1,500	25,00	8,50	●	●		
1,220	1,500	25,00	8,50	●	●		
1,230	1,500	25,00	8,50	●			
1,240	1,500	25,00	8,50	●			
1,250	1,500	25,00	8,50	●	●	●	●
1,260	1,500	25,00	8,50	●			
1,270	1,500	25,00	8,50	●			
1,280	1,500	25,00	8,50	●			
1,290	1,500	25,00	8,50		●		
1,300	1,500	25,00	8,50	●	●	●	●
1,310	1,500	25,00	8,50	●	●		

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

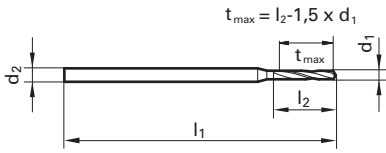
Ⓜ TiAIN

Ⓜ AITiN

Ⓣ TiN



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle



d1	d2	l1	l2	
mm	mm	mm	mm	
0,100	3,000	38,00	1,20	●
0,150	3,000	38,00	2,00	●
0,200	3,000	38,00	2,50	●
0,250	3,000	38,00	3,00	●
0,300	3,000	38,00	5,00	●
0,310	3,000	38,00	5,00	●
0,350	3,000	38,00	6,00	●
0,370	3,000	38,00	6,00	●
0,400	3,000	38,00	7,00	●
0,450	3,000	38,00	7,00	●
0,500	3,000	38,00	7,00	●
0,550	3,000	38,00	7,00	●
0,600	3,000	38,00	7,00	●
0,640	3,000	38,00	7,00	●
0,650	3,000	38,00	7,00	●
0,700	3,000	38,00	8,00	●
0,710	3,000	38,00	8,00	●
0,720	3,000	38,00	8,00	●
0,740	3,000	38,00	8,00	●
0,750	3,000	38,00	8,00	●
0,760	3,000	38,00	8,00	●
0,770	3,000	38,00	8,00	●
0,780	3,000	38,00	8,00	●
0,790	3,000	38,00	8,00	●
0,800	3,000	38,00	10,00	●
0,810	3,000	38,00	10,00	●
0,820	3,000	38,00	10,00	●
0,830	3,000	38,00	10,00	●
0,840	3,000	38,00	10,00	●
0,850	3,000	38,00	10,00	●
0,860	3,000	38,00	10,00	●
0,870	3,000	38,00	10,00	●
0,880	3,000	38,00	10,00	●
0,890	3,000	38,00	10,00	●
0,900	3,000	38,00	10,00	●
0,910	3,000	38,00	10,00	●
0,920	3,000	38,00	10,00	●
0,930	3,000	38,00	10,00	●
0,940	3,000	38,00	10,00	●
0,950	3,000	38,00	10,00	●
0,960	3,000	38,00	10,00	●
0,970	3,000	38,00	10,00	●
0,980	3,000	38,00	10,00	●
0,990	3,000	38,00	10,00	●
1,000	3,000	38,00	10,00	●
1,100	3,000	38,00	10,00	●
1,110	3,000	38,00	10,00	●
1,150	3,000	38,00	10,00	●
1,200	3,000	38,00	10,00	●
1,210	3,000	38,00	10,00	●
1,400	3,000	38,00	10,00	●
1,450	3,000	38,00	10,00	●
1,500	3,000	38,00	10,00	●
1,510	3,000	38,00	10,00	●

86402

VHM

102

rechts

N



Verfügbarkeit

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

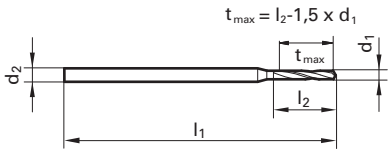
● TiAlN

● AITiN

● TiN



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle



86402

VHM

102

rechts

N



Verfügbarkeit

d1	d2	l1	l2	
mm	mm	mm	mm	
1,520	3,000	38,00	10,00	●
1,550	3,000	38,00	10,00	●
1,600	3,000	38,00	12,00	●
1,650	3,000	38,00	12,00	●
1,700	3,000	38,00	12,00	●
1,800	3,000	38,00	12,00	●
1,810	3,000	38,00	12,00	●
1,830	3,000	38,00	12,00	●
1,850	3,000	38,00	12,00	●
1,900	3,000	38,00	12,00	●
1,920	3,000	38,00	12,00	●
1,950	3,000	38,00	12,00	●
1,980	3,000	38,00	12,00	●
2,000	3,000	38,00	12,00	●
2,050	3,000	38,00	12,00	●
2,100	3,000	38,00	12,00	●
2,400	3,000	38,00	12,00	●
2,500	3,000	38,00	12,00	●
2,600	3,000	38,00	12,00	●
2,750	3,000	38,00	12,00	●
2,950	3,000	38,00	12,00	●
3,000	3,000	38,00	12,00	●

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

● TiAIN

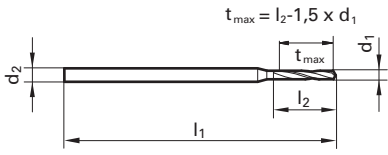
● AITiN

● TiN



HARTNER

Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle



89286

VHM

102

rechts

N



Verfügbarkeit

d1	d2	l1	l2
mm	mm	mm	mm
0,500	0,500	38,00	8,50
0,600	0,600	38,00	9,50
0,650	0,650	38,00	10,50
0,700	0,700	38,00	10,50
0,750	0,750	38,00	12,50
0,800	0,800	38,00	12,50
0,850	0,850	38,00	14,50
0,900	0,900	38,00	14,50
1,000	1,000	38,00	17,00
1,050	1,050	38,00	17,00
1,100	1,100	38,00	17,00
1,400	1,400	38,00	17,00
1,450	1,450	38,00	17,00

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

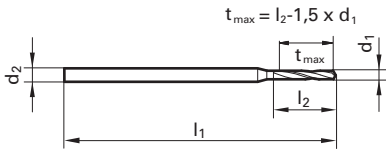
● TiAIN

● AlTiN

● TiN



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle 4 x D



d1	d2	l1	l2	Verfügbarkeit
mm	mm	mm	mm	
0,500	3,000	47,00	3,00	●
0,550	3,000	47,00	3,30	●
0,600	3,000	47,00	3,60	●
0,650	3,000	47,00	3,90	●
0,700	3,000	47,00	4,20	●
0,750	3,000	47,00	4,50	●
0,800	3,000	47,00	4,80	●
0,850	3,000	47,00	5,10	●
0,900	3,000	47,00	5,40	●
0,950	3,000	47,00	5,70	●
1,000	3,000	47,00	6,00	●
1,050	3,000	47,00	6,30	●
1,100	3,000	47,00	6,60	●
1,150	3,000	47,00	6,90	●
1,200	3,000	47,00	7,20	●
1,250	3,000	47,00	7,50	●
1,300	3,000	47,00	7,80	●
1,350	3,000	47,00	8,10	●
1,400	3,000	47,00	8,40	●
1,450	3,000	47,00	8,70	●
1,500	3,000	47,00	9,00	●
1,550	3,000	47,00	9,30	●
1,590	3,000	47,00	9,60	●
1,600	3,000	47,00	9,60	●
1,650	3,000	47,00	9,90	●
1,700	3,000	47,00	10,20	●
1,750	3,000	47,00	10,50	●
1,800	3,000	52,00	10,80	●
1,850	3,000	52,00	11,10	●
1,900	3,000	52,00	11,40	●
1,950	3,000	52,00	11,70	●
1,980	4,000	59,00	12,00	●
2,000	4,000	59,00	12,00	●
2,050	4,000	59,00	12,30	●
2,100	4,000	59,00	12,60	●
2,150	4,000	59,00	12,90	●
2,200	4,000	59,00	13,20	●
2,250	4,000	59,00	13,50	●
2,300	4,000	59,00	13,80	●
2,350	4,000	59,00	14,10	●
2,380	4,000	59,00	14,40	●
2,400	4,000	59,00	14,40	●
2,450	4,000	59,00	14,70	●
2,500	4,000	59,00	15,00	●
2,550	4,000	59,00	15,30	●
2,600	4,000	59,00	15,60	●
2,650	4,000	59,00	15,90	●
2,700	4,000	59,00	16,20	●
2,750	4,000	59,00	16,50	●
2,780	4,000	59,00	16,80	●
2,800	4,000	59,00	16,80	●
2,850	4,000	59,00	17,10	●
2,900	4,000	59,00	17,40	●
2,950	4,000	59,00	17,70	●
3,000	4,000	59,00	18,00	●

86400
 VHM
 164
 rechts
 N
 A

Verfügbarkeit

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

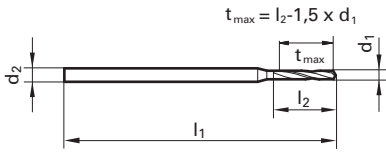
● TiAlN

● AITiN

● TiN



Kleinstbohrer ohne Kühlkanäle 7 x D



d1	d2	l1	l2	Verfügbarkeit
mm	mm	mm	mm	
0,500	3,000	47,00	4,00	●
0,550	3,000	47,00	4,40	●
0,600	3,000	47,00	4,80	●
0,650	3,000	47,00	5,20	●
0,700	3,000	47,00	5,60	●
0,750	3,000	47,00	6,00	●
0,800	3,000	47,00	6,40	●
0,850	3,000	47,00	6,80	●
0,900	3,000	47,00	7,20	●
0,950	3,000	47,00	7,60	●
1,000	3,000	47,00	8,00	●
1,050	3,000	47,00	8,40	●
1,100	3,000	47,00	8,80	●
1,150	3,000	47,00	9,20	●
1,200	3,000	52,00	10,80	●
1,250	3,000	52,00	11,30	●
1,300	3,000	52,00	11,70	●
1,350	3,000	52,00	12,20	●
1,400	3,000	52,00	12,60	●
1,450	3,000	52,00	13,10	●
1,500	3,000	52,00	13,50	●
1,550	3,000	52,00	14,00	●
1,590	3,000	52,00	14,40	●
1,600	3,000	52,00	14,40	●
1,650	3,000	52,00	14,90	●
1,700	3,000	52,00	15,30	●
1,750	3,000	52,00	15,80	●
1,800	3,000	52,00	16,20	●
1,850	3,000	52,00	16,70	●
1,900	3,000	52,00	17,10	●
1,950	3,000	52,00	17,60	●
1,980	4,000	63,00	18,00	●
2,000	4,000	63,00	18,00	●
2,050	4,000	63,00	18,50	●
2,100	4,000	63,00	18,90	●
2,150	4,000	63,00	19,40	●
2,200	4,000	63,00	19,80	●
2,250	4,000	63,00	20,30	●
2,300	4,000	63,00	20,70	●
2,350	4,000	63,00	21,20	●
2,380	4,000	63,00	21,60	●
2,400	4,000	63,00	21,60	●
2,450	4,000	63,00	22,10	●
2,500	4,000	63,00	22,50	●
2,550	4,000	63,00	23,00	●
2,600	4,000	67,00	23,40	●
2,650	4,000	67,00	23,90	●
2,700	4,000	67,00	24,30	●
2,750	4,000	67,00	24,80	●
2,780	4,000	67,00	25,20	●
2,800	4,000	67,00	25,20	●
2,850	4,000	67,00	25,70	●
2,900	4,000	67,00	26,10	●
2,950	4,000	67,00	26,60	●
3,000	4,000	67,00	27,00	●

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

● TiAlN

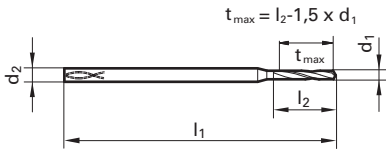
● AlTiN

● TiN



HARTNER

Kleinstbohrer mit Kühlkanälen 5 x D



86405

VHM

164

rechts

N



Verfügbarkeit

d1	d2	l1	l2	
mm	mm	mm	mm	
1,400	4,000	52,00	11,00	●
1,450	4,000	52,00	12,00	●
1,500	4,000	52,00	12,00	●
1,550	4,000	52,00	12,00	●
1,590	4,000	52,00	13,00	●
1,600	4,000	52,00	13,00	●
1,650	4,000	52,00	13,00	●
1,700	4,000	56,00	14,00	●
1,750	4,000	56,00	14,00	●
1,800	4,000	56,00	14,00	●
1,850	4,000	56,00	15,00	●
1,900	4,000	56,00	15,00	●
1,950	4,000	56,00	16,00	●
1,980	4,000	56,00	16,00	●
2,000	4,000	56,00	16,00	●
2,050	4,000	56,00	16,00	●
2,100	4,000	62,00	17,00	●
2,150	4,000	62,00	17,00	●
2,200	4,000	62,00	18,00	●
2,250	4,000	62,00	18,00	●
2,300	4,000	62,00	18,00	●
2,350	4,000	62,00	19,00	●
2,380	4,000	62,00	19,00	●
2,400	4,000	62,00	19,00	●
2,450	4,000	62,00	20,00	●
2,500	4,000	62,00	20,00	●
2,550	4,000	62,00	20,00	●
2,600	4,000	66,00	21,00	●
2,650	4,000	66,00	21,00	●
2,700	4,000	66,00	22,00	●
2,750	4,000	66,00	22,00	●
2,780	4,000	66,00	22,00	●
2,800	4,000	66,00	22,00	●
2,850	4,000	66,00	23,00	●
2,900	4,000	66,00	23,00	●
2,950	4,000	66,00	24,00	●
3,000	4,000	66,00	24,00	●

Zwischenabmessungen lieferbar!

○ blank

● TiAlN

● AlTiN

● TiN



Einsatzempfehlungen

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.

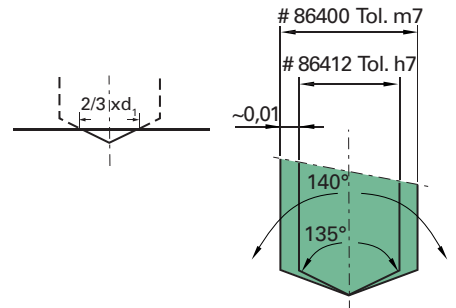
Zentrieren

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.

Bohrer-Ø mm	Vorschubreihen-Code								
	101	102	103	104	105	106	107	108	109
	f (mm/U)								
0,10	0,002	0,003	0,003	0,004	0,006	0,007	0,010	0,013	0,016
0,16	0,002	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,012	0,016	0,022
0,25	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,019	0,024
0,30	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,015	0,019	0,025	0,033
0,50	0,005	0,007	0,008	0,011	0,014	0,019	0,024	0,031	0,041
0,63	0,007	0,009	0,012	0,015	0,020	0,026	0,034	0,044	0,057
0,80	0,010	0,013	0,016	0,020	0,024	0,031	0,038	0,048	0,060
1,00	0,020	0,024	0,029	0,035	0,041	0,050	0,060	0,072	0,086
1,50	0,030	0,035	0,040	0,046	0,052	0,060	0,069	0,080	0,092
2,00	0,040	0,046	0,053	0,061	0,070	0,080	0,093	0,106	0,122

☒ mit Außenkühlung
■ mit Innenkühlung

Bohrer-Ø mm	Vorschubreihen-Code für Art.-Nr. 86400/86401/86402/86405/86408/86412												
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
	f (mm/U)												
0,50	0,006	0,012	0,018	0,022	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060	0,060	0,060
0,80	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,050	0,060	0,070	0,080	0,080	0,080	0,090	0,090
1,00	0,012	0,022	0,032	0,042	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100	0,100	0,110	0,110	0,120
1,50	0,021	0,036	0,051	0,066	0,090	0,100	0,120	0,130	0,150	0,150	0,160	0,170	0,180
2,00	0,032	0,052	0,072	0,092	0,120	0,140	0,160	0,180	0,200	0,210	0,220	0,230	0,240
2,50	0,045	0,070	0,095	0,120	0,150	0,170	0,200	0,220	0,250	0,260	0,270	0,280	0,300
3,00	0,060	0,090	0,120	0,150	0,180	0,210	0,240	0,270	0,300	0,310	0,330	0,340	0,360

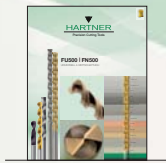


STOP Sämtliche Bohrwerkzeuge ab 8xD müssen beim Anbohren geführt werden. Sie dürfen nie mit voller Drehzahl frei im Maschinenraum bewegt werden.

Werkstoffgruppe	Werkstoffbeispiele <i>Fettgedruckte Zahlen = Werkstoff-Nr. nach DIN EN 10 027</i>	Zugfestigkeit MPa N/mm ²	Härte
Allgemeine Baustähle	1.0035 S185, 1.0486 StE P275N, 1.0345 P235GH, 1.0425 P265GH 1.0050 E295, 1.0070 E360, 1.8937 P500NH	≤500 >500-850	
Automatenstähle	1.0718 11SMnPb30, 1.0736 115Mn37 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20	≤850 850-1000	
Unlegierte Vergütungsstähle	1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C45E 1.0601 C60, 1.1221 C60E	≤ 700 700-850 850-1000	
Legierte Vergütungsstähle	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	850-1000 1000-1200	
Unlegierte Einsatzstähle	1.0301 C10, 1.1121 C10E	≤750	
Legierte Einsatzstähle	1.7043 38Cr4 1.5752 14NiCr14, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	850-1000 1000-1200	
Nitrierstähle	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≥850-1000 1000-1200	
Werkzeugstähle	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 850-1000	
Schnellarbeitsstähle	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 61CrV4	≥650-1000	
Federstähle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4		≤330 HB
Rostfreie Stähle, geschwefelt	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18 9	≤850	
austenitisch	1.4301 X5CrNi18 10, 1.4541 X6CrNiTi18 10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17 12 2	≤850	
martensitisch	1.4057 X17CrNi16-1, 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18 2	≤850	
Gehärtete Stähle	-		≤40-48 HRC >48-60 HRC
Sonderlegierungen	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤1200	
Gusseisen	EN-GJL-100 ... EN-GJL-200 (bisher GG10 ... GG20) EN-GJL-250 ... EN-GJL-350 (bisher GG25 ... GG45)		≤240 HB <300 HB
Kugelgraphit- und Temporguss	EN-GJMW-350-4, EN-GJMB-550-4, EN-GJS-500-7 (bisher GTW35, GTS55, GGG50) EN-GJMB-700-2, EN-GJS-700-2 (bisher GTW65, GTS70, GGG70)		≤240 HB <300 HB
Hartguss	-		≤350 HB
Titan und Titan-Legierungen	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 850-1200	
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	≤450	
Al-Gusslegierungen ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600	
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600	
Magnesium-Legierungen	MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	≤450	
Kupfer, niedriglegiert	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤400	
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 >600-850	
Bronzen, langspanend	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 850-1000	
Kunststoffe, duroplastisch	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren		-
Kunststoffe, thermoplastisch	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon		-
Kunststoffe, aramidfaserverst.	Kevlar		-
glas-/kohlefaserv.	GFK/CFK		-

○ blank **A** TiAlN **A** AlTiN **T** TiN

Unser Programm:



FU 500/FN500



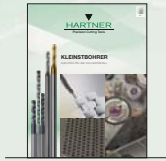
Tieflochbohrer



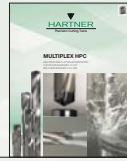
INOX-Bohrer



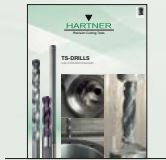
Multiplex



Kleinstbohrer



Multiplex HPC



TS-Drills



Lieferprogramm



Highlights



TM-Werkzeug-Ausgabesysteme



Gewindewerkzeuge



VHM Hochleistungs-Fräswerkzeuge



Entgratwerkzeuge



Fasfräser



TF 100 Multi-Mill

Hartner GmbH

Postfach 10 04 27, D-72425 Albstadt

Tel. 0 74 31/1 25-0, Fax 0 74 31/1 25-21 547

www.hartner.de