Jongen Werkzeugtechnik

VHM 415 R HX74
VHM 416 R HX74



Products from Willich → North-Rhine Westphalia → Germany → Europe for Europe and the

The Tools

This new tool series, consisting of two 4-edge radius end mills of different lengths, has been specifically designed for reliable high-speed machining of steel materials with a hardness of 50–70 HRC.

Both types in this series have been specially tailored to meet the challenges of tool and mould making.

The design of these tools enables a high degree of versatility and perfect adaptation to a wide variety of applications.

The VHM 415 R HX74 model is the extremely stable variant due to its short neck-down shape and compact overall length.

The VHM 416 R HX74 model, thanks to its longer neck-down shape, allows for the machining of extremely deep cavities.

The 2 mm to 5 mm diameters of both types feature a shoulder profile specifically designed for these applications, ensuring high stability and rigidity.

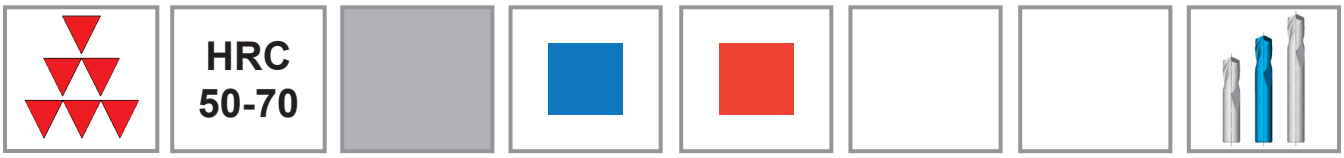
For this tool series, subsequent adjustment of the shoulder profile or working depth to the specific machining task is available upon request.

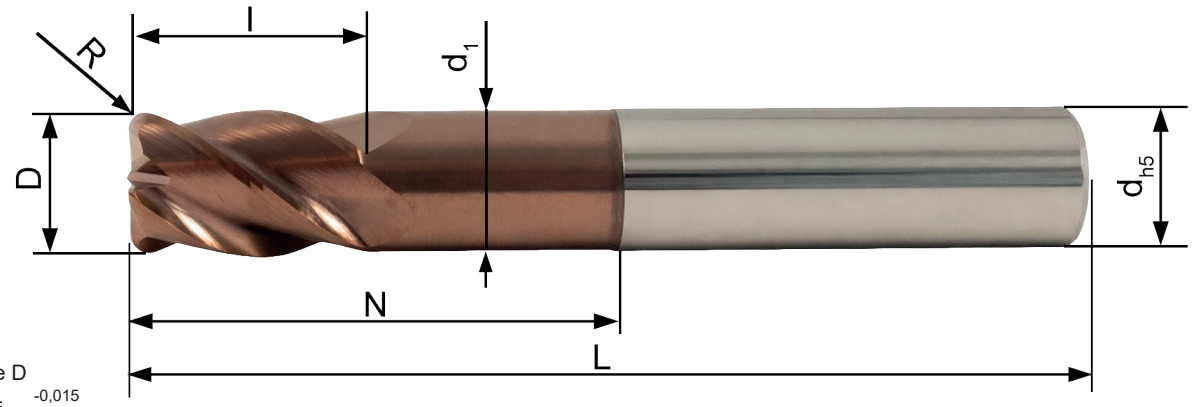


Product characteristics

Features	Advantages
High-performance edge-radius endmill ø2 to ø16mm	- Maximum process reliability with high productivity
Versatile applications	- HSC finishing - Roughing - Steel materials 50-70 HRC
Coupling made to DIN 6535-HA (cylindrical h5)	- Precise tool mounting = high concentricity
2 types with different neck-down shapes and overall lengths	Use in various cavities with optimal tool rigidityand stability. VHM 415: extremely rigid variant for shallow cavities VHM 416: specially stepped variant for deep cavities
Optimized macro geometry	- 4 cutting edges - rigid cutting wedge - smooth-cutting edge radius geometry = high process reliability and high productivity
Optimized micro geometry	- high layer adhesion - increased edge stability - improved surface quality of the cutting edge = high wear resistance and long tool life
The carbide	- The ultra-fine-grain grade is specifically designed for HSC machining of hardened steels up to 70 HRC - Grain size 0.5 µm - ISO range K10-K20 - Hardness of 1,930 [HV30] and flexural strength of 4,400 [MPa] for high wear resistance and high flexural resistance
The coating	New silicon-doped HiPIMS coating for cost-effective hard machining, even under extreme conditions. Exceptionally high silicon content combined with a very dense structure ensures high thermal stability (Operating temperature up to 1,100°C). HiPIMS technology delivers a very high surface finish and excellent adhesion.
Carbide + coating = HX74 quality	Applications include HSC finishing and roughing of hardened steels (50–70 HRC) and steel materials
Reconditioning starting from ø4mm	- High cost-benefit ratio

Technical Specifications for VHM 415 R HX74





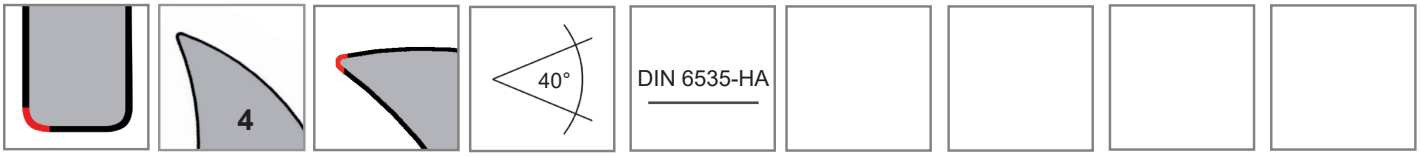
Tolerance D

ø2,0-8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Tolerance R

R 0 / +0,01



Order-No.	Article	D	R +0,010/0	l	$N_{-0,2}$ ε=0°	ε=0,5°	ε=1°	ε=1,5°	ε=2°	ε=2,5°	ε=3°	d_1	d	L	Z
VH415M02R05A-HX74	**VHM 415-02 R05 HX74**	2	0,5	3	7,2	8,0	8,7	9,4	10,1	10,9	11,8	1,6	6	58	4
VH415M03R05A-HX74	**VHM 415-03 R05 HX74**	3	0,5	5	10,8	11,9	12,9	13,8	14,7	15,8	17,0	2,6	6	58	4
VH415M03R10A-HX74	**VHM 415-03 R10 HX74**	3	1,0	5	10,8	11,9	12,9	13,8	14,7	15,8	17,0	2,6	6	58	4
VH415M04R05A-HX74	**VHM 415-04 R05 HX74**	4	0,5	6	14,1	15,4	16,5	17,5	18,6	19,9	-	3,6	6	58	4
VH415M04R10A-HX74	**VHM 415-04 R10 HX74**	4	1,0	6	14,1	15,4	16,5	17,5	18,6	19,9	-	3,6	6	58	4
VH415M05R05A-HX74	**VHM 415-05 R05 HX74**	5	0,5	8	18,1	19,8	21,0	-	-	-	-	4,6	6	58	4
VH415M05R10A-HX74	**VHM 415-05 R10 HX74**	5	1,0	8	18,1	19,8	21,0	-	-	-	-	4,6	6	58	4
VH415M06R05A-HX74	**VHM 415-06 R05 HX74**	6	0,5	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	4
VH415M06R10A-HX74	**VHM 415-06 R10 HX74**	6	1,0	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	4
VH415M08R05A-HX74	**VHM 415-08 R05 HX74**	8	0,5	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VH415M08R10A-HX74	**VHM 415-08 R10 HX74**	8	1,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VH415M08R20A-HX74	**VHM 415-08 R20 HX74**	8	2,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VH415M10R05A-HX74	**VHM 415-10 R05 HX74**	10	0,5	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VH415M10R10A-HX74	**VHM 415-10 R10 HX74**	10	1,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VH415M10R20A-HX74	**VHM 415-10 R20 HX74**	10	2,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VH415M12R05A-HX74	**VHM 415-12 R05 HX74**	12	0,5	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VH415M12R10A-HX74	**VHM 415-12 R10 HX74**	12	1,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VH415M12R20A-HX74	**VHM 415-12 R20 HX74**	12	2,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VH415M16R05A-HX74	**VHM 415-16 R05 HX74**	16	0,5	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	4
VH415M16R10A-HX74	**VHM 415-16 R10 HX74**	16	1,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	4
VH415M16R20A-HX74	**VHM 415-16 R20 HX74**	16	2,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	4

Recommended Cutting Data for Roughing with VHM 415 R HX74

Material	D [mm]	R	V_c [m/min]		f_z [mm]		a_p [mm]	min a_e [mm]	max a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Tool steel Tempered steel 1.200-1.600 N/mm² 45-56 HRC	2	0,5	140	(130-160)	0,028	(0,025-0,031)	0,165	0,105	0,207	0	1,743	25.567	2.864
	3	0,5	140	(130-160)	0,042	(0,037-0,046)	0,165	0,165	0,326	0	2,743	16.246	2.729
	3	1,0	140	(130-160)	0,036	(0,032-0,040)	0,330	0,149	0,295	0	2,485	17.933	2.582
	4	0,5	140	(130-160)	0,052	(0,046-0,057)	0,165	0,225	0,444	0	3,743	11.906	2.476
	4	1,0	140	(130-160)	0,046	(0,041-0,051)	0,330	0,209	0,414	0	3,485	12.787	2.353
	5	0,5	140	(130-160)	0,060	(0,053-0,066)	0,165	0,285	0,563	0	4,743	9.396	2.255
	5	1,0	140	(130-160)	0,054	(0,048-0,060)	0,330	0,269	0,533	0	4,485	9.936	2.146
	6	0,5	140	(130-160)	0,066	(0,059-0,074)	0,165	0,345	0,682	0	5,743	7.760	2.049
	6	1,0	140	(130-160)	0,061	(0,055-0,068)	0,330	0,329	0,652	0	5,485	8.125	1.983
	8	0,5	140	(130-160)	0,083	(0,074-0,092)	0,165	0,465	0,920	0	7,743	5.755	1.911
	8	1,0	140	(130-160)	0,077	(0,069-0,086)	0,330	0,449	0,889	0	7,485	5.954	1.834
	8	2,0	140	(130-160)	0,070	(0,062-0,077)	0,660	0,419	0,829	0	6,970	6.394	1.790
	10	0,5	140	(130-160)	0,094	(0,084-0,104)	0,165	0,585	1,157	0	9,743	4.574	1.720
	10	1,0	140	(130-160)	0,089	(0,079-0,098)	0,330	0,569	1,127	0	9,485	4.698	1.672
	10	2,0	140	(130-160)	0,081	(0,073-0,090)	0,660	0,539	1,066	0	8,970	4.968	1.610
	12	0,5	140	(130-160)	0,103	(0,092-0,114)	0,165	0,705	1,395	0	11,743	3.795	1.564
	12	1,0	140	(130-160)	0,098	(0,088-0,108)	0,330	0,689	1,365	0	11,485	3.880	1.521
	12	2,0	140	(130-160)	0,091	(0,081-0,100)	0,660	0,659	1,304	0	10,970	4.062	1.479
	16	0,5	140	(130-160)	0,127	(0,113-0,140)	0,165	0,945	1,870	0	15,743	2.831	1.438
	16	1,0	140	(130-160)	0,121	(0,109-0,134)	0,330	0,929	1,840	0	15,485	2.878	1.393
	16	2,0	140	(130-160)	0,114	(0,102-0,126)	0,660	0,899	1,779	0	14,970	2.977	1.358
Tool steel Tempered steel 56-63 HRC	2	0,5	95	(85-110)	0,028	(0,025-0,031)	0,159	0,095	0,188	0	1,732	17.459	1.955
	3	0,5	95	(85-110)	0,042	(0,037-0,046)	0,159	0,150	0,296	0	2,732	11.069	1.860
	3	1,0	95	(85-110)	0,035	(0,031-0,039)	0,319	0,136	0,267	0	2,465	12.268	1.718
	4	0,5	95	(85-110)	0,051	(0,045-0,056)	0,159	0,205	0,404	0	3,732	8.103	1.653
	4	1,0	95	(85-110)	0,044	(0,040-0,049)	0,319	0,191	0,376	0	3,465	8.727	1.536
	5	0,5	95	(85-110)	0,058	(0,051-0,064)	0,159	0,260	0,513	0	4,732	6.390	1.482
	5	1,0	95	(85-110)	0,052	(0,046-0,058)	0,319	0,246	0,484	0	4,465	6.773	1.409
	6	0,5	95	(85-110)	0,064	(0,057-0,070)	0,159	0,315	0,621	0	5,732	5.276	1.351
	6	1,0	95	(85-110)	0,058	(0,052-0,064)	0,319	0,301	0,592	0	5,465	5.533	1.284
	8	0,5	95	(85-110)	0,079	(0,070-0,087)	0,159	0,425	0,838	0	7,732	3.911	1.236
	8	1,0	95	(85-110)	0,073	(0,065-0,081)	0,319	0,411	0,809	0	7,465	4.051	1.183
	8	2,0	95	(85-110)	0,065	(0,058-0,072)	0,638	0,382	0,752	0	6,930	4.364	1.135
	10	0,5	95	(85-110)	0,088	(0,079-0,097)	0,159	0,535	1,054	0	9,732	3.107	1.094
	10	1,0	95	(85-110)	0,083	(0,074-0,091)	0,319	0,521	1,026	0	9,465	3.195	1.061
	10	2,0	95	(85-110)	0,075	(0,067-0,083)	0,638	0,492	0,968	0	8,930	3.386	1.016
	12	0,5	95	(85-110)	0,096	(0,086-0,106)	0,159	0,645	1,271	0	11,732	2.578	990
	12	1,0	95	(85-110)	0,090	(0,081-0,100)	0,319	0,631	1,242	0	11,465	2.638	950
	12	2,0	95	(85-110)	0,084	(0,075-0,092)	0,638	0,602	1,185	0	10,930	2.767	930
	16	0,5	95	(85-110)	0,117	(0,104-0,129)	0,159	0,865	1,704	0	15,732	1.922	899
	16	1,0	95	(85-110)	0,111	(0,100-0,123)	0,319	0,851	1,676	0	15,465	1.955	868
	16	2,0	95	(85-110)	0,104	(0,094-0,115)	0,638	0,822	1,619	0	14,930	2.025	842
Tool steel Tempered steel 63-70 HRC	2	0,5	60	(50-70)	0,018	(0,015-0,020)	0,154	0,086	0,169	0	1,722	11.091	799
	3	0,5	60	(50-70)	0,026	(0,023-0,029)	0,154	0,136	0,267	0	2,722	7.016	730
	3	1,0	60	(50-70)	0,022	(0,020-0,025)	0,309	0,123	0,240	0	2,446	7.808	687
	4	0,5	60	(50-70)	0,032	(0,029-0,036)	0,154	0,186	0,365	0	3,722	5.131	657
	4	1,0	60	(50-70)	0,029	(0,025-0,032)	0,309	0,173	0,338	0	3,446	5.542	643
	5	0,5	60	(50-70)	0,038	(0,033-0,042)	0,154	0,236	0,463	0	4,722	4.045	615
	5	1,0	60	(50-70)	0,034	(0,030-0,038)	0,309	0,223	0,436	0	4,446	4.296	584
	6	0,5	60	(50-70)	0,042	(0,037-0,046)	0,154	0,286	0,561	0	5,722	3.338	561
	6	1,0	60	(50-70)	0,038	(0,034-0,043)	0,309	0,273	0,534	0	5,446	3.507	533
	8	0,5	60	(50-70)	0,052	(0,046-0,058)	0,154	0,386	0,757	0	7,722	2.473	514
	8	1,0	60	(50-70)	0,048	(0,043-0,054)	0,309	0,373	0,730	0	7,446	2.565	492
	8	2,0	60	(50-70)	0,043	(0,038-0,048)	0,618	0,345	0,676	0	6,892	2.771	477
	10	0,5	60	(50-70)	0,059	(0,053-0,065)	0,154	0,486	0,953	0	9,722	1.964	464
	10	1,0	60	(50-70)	0,055	(0,049-0,061)	0,309	0,473	0,926	0	9,446	2.022	445
	10	2,0	60	(50-70)	0,051	(0,045-0,056)	0,618	0,445	0,872	0	8,892	2.148	438
	12	0,5	60	(50-70)	0,065	(0,058-0,071)	0,154	0,586	1,149	0	11,722	1.629	424
	12	1,0	60	(50-70)	0,061	(0,055-0,068)	0,309	0,573	1,122	0	11,446	1.669	407
	12	2,0	60	(50-70)	0,057	(0,050-0,063)	0,618	0,545	1,068	0	10,892	1.753	400
	16	0,5	60	(50-70)	0,079	(0,071-0,088)	0,154	0,786	1,541	0	15,722	1.215	384
	16	1,0	60	(50-70)	0,076	(0,068-0,084)	0,309	0,773	1,514	0	15,446	1.236	376
	16	2,0	60	(50-70)	0,071	(0,063-0,079)	0,618	0,745	1,460	0	14,892	1.282	364

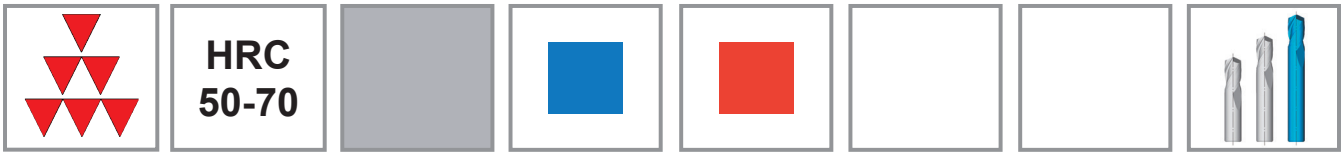
Recommended Cutting Data for Semi-finishing with VHM 415 R HX74

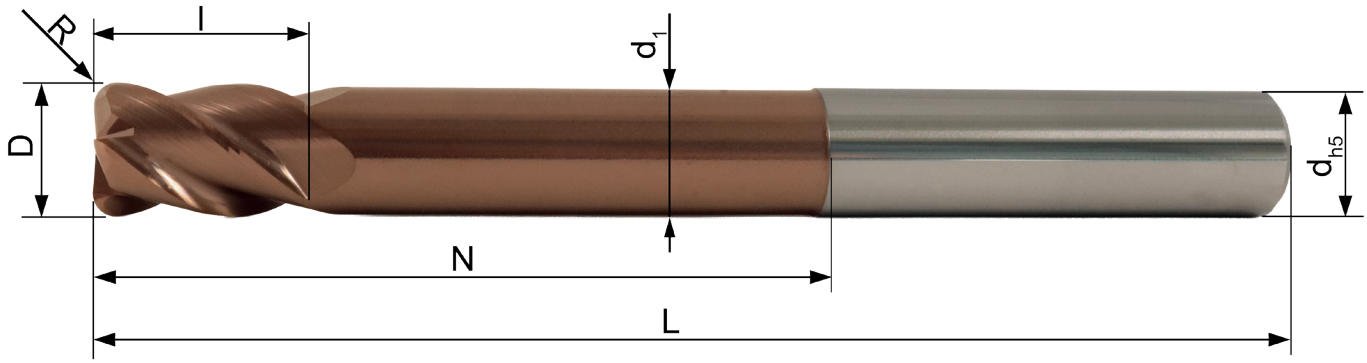
Material	D [mm]	R	V_c [m/min]		f_z [mm]		a_p [mm]	min a_e [mm]	max a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Tool steel Tempered steel 1.200-1.600 N/mm² 45-56 HRC	2	0,5	175	(155-185)	0,028	(0,025-0,031)	0,141	0,102	0,218	0	1,697	32.825	3.676
	3	0,5	175	(155-185)	0,042	(0,038-0,047)	0,141	0,162	0,347	0	2,697	20.654	3.470
	3	1,0	175	(155-185)	0,036	(0,032-0,039)	0,282	0,144	0,308	0	2,393	23.278	3.352
	4	0,5	175	(155-185)	0,052	(0,047-0,058)	0,141	0,222	0,476	0	3,697	15.067	3.134
	4	1,0	175	(155-185)	0,046	(0,041-0,050)	0,282	0,204	0,437	0	3,393	16.417	3.021
	5	0,5	175	(155-185)	0,060	(0,054-0,067)	0,141	0,282	0,604	0	4,697	11.860	2.846
	5	1,0	175	(155-185)	0,054	(0,049-0,060)	0,282	0,264	0,566	0	4,393	12.680	2.739
	6	0,5	175	(155-185)	0,067	(0,060-0,074)	0,141	0,342	0,733	0	5,697	9.778	2.621
	6	1,0	175	(155-185)	0,061	(0,055-0,067)	0,282	0,324	0,694	0	5,393	10.329	2.520
	8	0,5	175	(155-185)	0,084	(0,075-0,092)	0,141	0,462	0,990	0	7,697	7.237	2.432
	8	1,0	175	(155-185)	0,078	(0,070-0,085)	0,282	0,444	0,952	0	7,393	7.535	2.351
	8	2,0	175	(155-185)	0,069	(0,062-0,076)	0,565	0,408	0,875	0	6,787	8.207	2.265
	10	0,5	175	(155-185)	0,095	(0,085-0,104)	0,141	0,582	1,248	0	9,697	5.744	2.183
	10	1,0	175	(155-185)	0,089	(0,080-0,098)	0,282	0,564	1,209	0	9,393	5.930	2.111
	10	2,0	175	(155-185)	0,080	(0,072-0,088)	0,565	0,528	1,132	0	8,787	6.339	2.028
	12	0,5	175	(155-185)	0,103	(0,093-0,114)	0,141	0,702	1,505	0	11,697	4.762	1.962
	12	1,0	175	(155-185)	0,098	(0,088-0,108)	0,282	0,684	1,467	0	11,393	4.889	1.916
	12	2,0	175	(155-185)	0,090	(0,081-0,099)	0,565	0,648	1,389	0	10,787	5.164	1.859
	16	0,5	175	(155-185)	0,127	(0,114-0,140)	0,141	0,942	2,020	0	15,697	3.549	1.803
	16	1,0	175	(155-185)	0,121	(0,109-0,133)	0,282	0,924	1,981	0	15,393	3.619	1.752
	16	2,0	175	(155-185)	0,113	(0,102-0,125)	0,565	0,888	1,904	0	14,787	3.767	1.703
Tool steel Tempered steel 56-63 HRC	2	0,5	135	(115-145)	0,028	(0,025-0,031)	0,136	0,093	0,199	0	1,686	25.487	2.855
	3	0,5	135	(115-145)	0,042	(0,038-0,047)	0,136	0,148	0,317	0	2,686	15.998	2.688
	3	1,0	135	(115-145)	0,035	(0,032-0,039)	0,273	0,131	0,281	0	2,374	18.101	2.534
	4	0,5	135	(115-145)	0,051	(0,046-0,056)	0,136	0,203	0,436	0	3,686	11.658	2.378
	4	1,0	135	(115-145)	0,044	(0,040-0,049)	0,273	0,186	0,399	0	3,374	12.736	2.242
	5	0,5	135	(115-145)	0,058	(0,052-0,064)	0,136	0,258	0,554	0	4,686	9.170	2.127
	5	1,0	135	(115-145)	0,052	(0,047-0,057)	0,273	0,241	0,517	0	4,374	9.824	2.043
	6	0,5	135	(115-145)	0,064	(0,058-0,071)	0,136	0,313	0,672	0	5,686	7.557	1.935
	6	1,0	135	(115-145)	0,058	(0,052-0,064)	0,273	0,296	0,635	0	5,374	7.996	1.855
	8	0,5	135	(115-145)	0,079	(0,071-0,087)	0,136	0,423	0,908	0	7,686	5.591	1.767
	8	1,0	135	(115-145)	0,073	(0,066-0,080)	0,273	0,406	0,872	0	7,374	5.827	1.701
	8	2,0	135	(115-145)	0,064	(0,058-0,071)	0,546	0,372	0,798	0	6,747	6.369	1.630
	10	0,5	135	(115-145)	0,089	(0,080-0,098)	0,136	0,533	1,145	0	9,686	4.436	1.579
	10	1,0	135	(115-145)	0,083	(0,074-0,091)	0,273	0,516	1,108	0	9,374	4.584	1.522
	10	2,0	135	(115-145)	0,074	(0,067-0,082)	0,546	0,482	1,035	0	8,747	4.913	1.454
	12	0,5	135	(115-145)	0,096	(0,086-0,106)	0,136	0,643	1,381	0	11,686	3.677	1.412
	12	1,0	135	(115-145)	0,090	(0,081-0,099)	0,273	0,626	1,345	0	11,374	3.778	1.360
	12	2,0	135	(115-145)	0,083	(0,074-0,091)	0,546	0,592	1,271	0	10,747	3.998	1.327
	16	0,5	135	(115-145)	0,117	(0,105-0,129)	0,136	0,863	1,854	0	15,686	2.740	1.282
	16	1,0	135	(115-145)	0,111	(0,100-0,122)	0,273	0,846	1,817	0	15,374	2.795	1.241
	16	2,0	135	(115-145)	0,103	(0,093-0,114)	0,546	0,812	1,744	0	14,747	2.914	1.201
Tool steel Tempered steel 63-70 HRC	2	0,5	80	(60-90)	0,018	(0,016-0,020)	0,132	0,084	0,181	0	1,677	15.185	1.093
	3	0,5	80	(60-90)	0,027	(0,024-0,029)	0,132	0,134	0,288	0	2,677	9.512	1.027
	3	1,0	80	(60-90)	0,022	(0,020-0,025)	0,264	0,118	0,254	0	2,354	10.818	952
	4	0,5	80	(60-90)	0,033	(0,030-0,036)	0,132	0,184	0,396	0	3,677	6.925	914
	4	1,0	80	(60-90)	0,029	(0,026-0,032)	0,264	0,168	0,362	0	3,354	7.592	881
	5	0,5	80	(60-90)	0,038	(0,034-0,042)	0,132	0,234	0,504	0	4,677	5.445	828
	5	1,0	80	(60-90)	0,034	(0,030-0,037)	0,264	0,218	0,469	0	4,354	5.849	795
	6	0,5	80	(60-90)	0,042	(0,038-0,046)	0,132	0,284	0,612	0	5,677	4.486	754
	6	1,0	80	(60-90)	0,038	(0,034-0,042)	0,264	0,268	0,577	0	5,354	4.756	723
	8	0,5	80	(60-90)	0,053	(0,047-0,058)	0,132	0,384	0,827	0	7,677	3.317	703
	8	1,0	80	(60-90)	0,049	(0,044-0,053)	0,264	0,368	0,793	0	7,354	3.463	679
	8	2,0	80	(60-90)	0,043	(0,038-0,047)	0,528	0,336	0,724	0	6,708	3.796	653
	10	0,5	80	(60-90)	0,059	(0,053-0,065)	0,132	0,484	1,043	0	9,677	2.631	621
	10	1,0	80	(60-90)	0,055	(0,050-0,061)	0,264	0,468	1,008	0	9,354	2.722	599
	10	2,0	80	(60-90)	0,050	(0,045-0,055)	0,528	0,436	0,939	0	8,708	2.924	585
	12	0,5	80	(60-90)	0,065	(0,058-0,071)	0,132	0,584	1,259	0	11,677	2.181	567
	12	1,0	80	(60-90)	0,061	(0,055-0,067)	0,264	0,568	1,224	0	11,354	2.243	547
	12	2,0	80	(60-90)	0,056	(0,050-0,062)	0,528	0,536	1,155	0	10,708	2.378	533
	16	0,5	80	(60-90)	0,079	(0,071-0,087)	0,132	0,784	1,690	0	15,677	1.624	513
	16	1,0	80	(60-90)	0,076	(0,068-0,083)	0,264	0,768	1,655	0	15,354	1.659	504
	16	2,0	80	(60-90)	0,070	(0,063-0,078)	0,528	0,736	1,586	0	14,708	1.731	485

Recommended Cutting Data for Finishing with VHM 415 R HX74

Material	D [mm]	R	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	min a_e [mm]	max a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Tool steel Tempered steel 1.200-1.600 N/mm² 45-56 HRC	2	0,5	240 (220-250)	0,042 (0,039-0,045)	0,125	0,100	0,233	0	1,662	45.965	7.722
	3	0,5	240 (220-250)	0,063 (0,059-0,067)	0,125	0,160	0,373	0	2,662	28.698	7.232
	3	1,0	240 (220-250)	0,053 (0,050-0,056)	0,250	0,139	0,325	0	2,323	32.886	6.972
	4	0,5	240 (220-250)	0,078 (0,074-0,082)	0,125	0,220	0,513	0	3,662	20.861	6.509
	4	1,0	240 (220-250)	0,068 (0,064-0,072)	0,250	0,199	0,465	0	3,323	22.990	6.253
	5	0,5	240 (220-250)	0,090 (0,085-0,095)	0,125	0,280	0,653	0	4,662	16.387	5.899
	5	1,0	240 (220-250)	0,081 (0,076-0,086)	0,250	0,259	0,605	0	4,323	17.672	5.726
	6	0,5	240 (220-250)	0,100 (0,095-0,105)	0,125	0,340	0,793	0	5,662	13.492	5.397
	6	1,0	240 (220-250)	0,091 (0,086-0,096)	0,250	0,319	0,745	0	5,323	14.352	5.224
	8	0,5	240 (220-250)	0,125 (0,118-0,132)	0,125	0,460	1,073	0	7,662	9.971	4.986
	8	1,0	240 (220-250)	0,116 (0,110-0,122)	0,250	0,439	1,025	0	7,323	10.432	4.840
	8	2,0	240 (220-250)	0,103 (0,097-0,109)	0,500	0,399	0,930	0	6,646	11.495	4.736
	10	0,5	240 (220-250)	0,141 (0,133-0,149)	0,125	0,580	1,353	0	9,662	7.907	4.460
	10	1,0	240 (220-250)	0,132 (0,125-0,139)	0,250	0,559	1,305	0	9,323	8.194	4.326
	10	2,0	240 (220-250)	0,120 (0,114-0,126)	0,500	0,519	1,210	0	8,646	8.836	4.241
	12	0,5	240 (220-250)	0,155 (0,147-0,163)	0,125	0,700	1,633	0	11,662	6.551	4.062
	12	1,0	240 (220-250)	0,146 (0,138-0,154)	0,250	0,679	1,585	0	11,323	6.747	3.940
	12	2,0	240 (220-250)	0,134 (0,127-0,141)	0,500	0,639	1,490	0	10,646	7.176	3.846
	16	0,5	240 (220-250)	0,190 (0,180-0,200)	0,125	0,940	2,193	0	15,662	4.878	3.707
	16	1,0	240 (220-250)	0,181 (0,171-0,191)	0,250	0,919	2,145	0	15,323	4.986	3.610
	16	2,0	240 (220-250)	0,169 (0,160-0,178)	0,500	0,879	2,050	0	14,646	5.216	3.526
Tool steel Tempered steel 56-63 HRC	2	0,5	210 (190-220)	0,042 (0,039-0,045)	0,120	0,091	0,215	0	1,652	40.463	6.798
	3	0,5	210 (190-220)	0,063 (0,059-0,067)	0,120	0,146	0,345	0	2,652	25.206	6.352
	3	1,0	210 (190-220)	0,052 (0,049-0,055)	0,241	0,127	0,299	0	2,303	29.025	6.037
	4	0,5	210 (190-220)	0,076 (0,072-0,080)	0,120	0,201	0,475	0	3,652	18.304	5.564
	4	1,0	210 (190-220)	0,066 (0,062-0,070)	0,241	0,182	0,429	0	3,303	20.238	5.343
	5	0,5	210 (190-220)	0,087 (0,082-0,092)	0,120	0,256	0,605	0	4,652	14.369	5.000
	5	1,0	210 (190-220)	0,077 (0,073-0,081)	0,241	0,237	0,559	0	4,303	15.535	4.785
	6	0,5	210 (190-220)	0,096 (0,091-0,101)	0,120	0,311	0,735	0	5,652	11.827	4.542
	6	1,0	210 (190-220)	0,087 (0,082-0,092)	0,241	0,292	0,689	0	5,303	12.605	4.387
	8	0,5	210 (190-220)	0,119 (0,113-0,125)	0,120	0,421	0,995	0	7,652	8.736	4.158
	8	1,0	210 (190-220)	0,109 (0,103-0,115)	0,241	0,402	0,949	0	7,303	9.153	3.991
	8	2,0	210 (190-220)	0,096 (0,091-0,101)	0,482	0,363	0,859	0	6,605	10.120	3.886
	10	0,5	210 (190-220)	0,132 (0,125-0,139)	0,120	0,531	1,255	0	9,652	6.926	3.657
	10	1,0	210 (190-220)	0,123 (0,116-0,130)	0,241	0,512	1,209	0	9,303	7.185	3.535
	10	2,0	210 (190-220)	0,111 (0,105-0,117)	0,482	0,473	1,119	0	8,605	7.768	3.449
	12	0,5	210 (190-220)	0,143 (0,135-0,151)	0,120	0,641	1,515	0	11,652	5.737	3.282
	12	1,0	210 (190-220)	0,135 (0,128-0,142)	0,241	0,622	1,469	0	11,303	5.914	3.194
	12	2,0	210 (190-220)	0,123 (0,116-0,130)	0,482	0,583	1,379	0	10,605	6.303	3.101
	16	0,5	210 (190-220)	0,175 (0,166-0,184)	0,120	0,861	2,035	0	15,652	4.271	2.990
	16	1,0	210 (190-220)	0,166 (0,157-0,175)	0,241	0,842	1,989	0	15,303	4.368	2.900
	16	2,0	210 (190-220)	0,155 (0,147-0,163)	0,482	0,803	1,899	0	14,605	4.577	2.838
Tool steel Tempered steel 63-70 HRC	2	0,5	120 (100-130)	0,026 (0,024-0,028)	0,116	0,082	0,197	0	1,642	23.263	2.419
	3	0,5	120 (100-130)	0,040 (0,038-0,042)	0,116	0,132	0,317	0	2,642	14.458	2.313
	3	1,0	120 (100-130)	0,033 (0,031-0,035)	0,233	0,114	0,274	0	2,283	16.731	2.208
	4	0,5	120 (100-130)	0,049 (0,046-0,052)	0,116	0,182	0,437	0	3,642	10.488	2.056
	4	1,0	120 (100-130)	0,042 (0,039-0,045)	0,233	0,164	0,394	0	3,283	11.635	1.955
	5	0,5	120 (100-130)	0,057 (0,054-0,060)	0,116	0,232	0,557	0	4,642	8.229	1.876
	5	1,0	120 (100-130)	0,050 (0,047-0,053)	0,233	0,214	0,514	0	4,283	8.918	1.784
	6	0,5	120 (100-130)	0,063 (0,059-0,067)	0,116	0,282	0,677	0	5,642	6.770	1.706
	6	1,0	120 (100-130)	0,057 (0,054-0,060)	0,233	0,264	0,634	0	5,283	7.230	1.648
	8	0,5	120 (100-130)	0,078 (0,074-0,082)	0,116	0,382	0,917	0	7,642	4.998	1.559
	8	1,0	120 (100-130)	0,072 (0,068-0,076)	0,233	0,364	0,874	0	7,283	5.245	1.511
	8	2,0	120 (100-130)	0,064 (0,060-0,068)	0,465	0,328	0,788	0	6,565	5.818	1.489
	10	0,5	120 (100-130)	0,088 (0,083-0,093)	0,116	0,482	1,157	0	9,642	3.962	1.395
	10	1,0	120 (100-130)	0,083 (0,078-0,088)	0,233	0,464	1,114	0	9,283	4.115	1.366
	10	2,0	120 (100-130)	0,074 (0,070-0,078)	0,465	0,428	1,028	0	8,565	4.460	1.320
	12	0,5	120 (100-130)	0,097 (0,092-0,102)	0,116	0,582	1,397	0	11,642	3.281	1.273
	12	1,0	120 (100-130)	0,091 (0,086-0,096)	0,233	0,564	1,354	0	11,283	3.385	1.232
	12	2,0	120 (100-130)	0,083 (0,078-0,088)	0,465	0,528	1,268	0	10,565	3.615	1.200
	16	0,5	120 (100-130)	0,119 (0,113-0,125)	0,116	0,782	1,877	0	15,642	2.442	1.162
	16	1,0	120 (100-130)	0,113 (0,107-0,119)	0,233	0,764	1,834	0	15,283	2.499	1.130
	16	2,0	120 (100-130)	0,105 (0,099-0,111)	0,465	0,728	1,748	0	14,565	2.623	1.102

Technical Specifications for VHM 416 R HX74

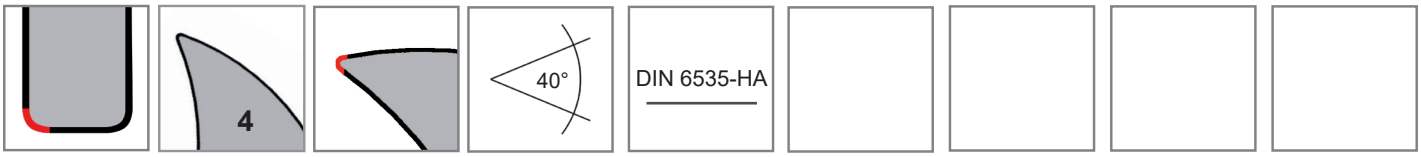




Tolerance D
ø2,0-8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

Toleranz D
ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Tolerance R
R 0 / +0,01



Order-No.	Article	D	R +0,010/0	l	$N_{-0,2}$ ε=0°	ε=0,5°	ε=1°	ε=1,5°	ε=2°	ε=2,5°	ε=3°	d_1	d	L	Z
VH415L02R05A-HX74	**VHM 416-02 R05 HX74**	2	0,5	3	11,2	13,8	16,0	18,3	21,3	25,5	31,9	1,6	6	73	4
VH415L03R05A-HX74	**VHM 416-03 R05 HX74**	3	0,5	5	17,4	20,9	23,7	26,9	31,1	-	-	2,6	6	73	4
VH415L03R10A-HX74	**VHM 416-03 R10 HX74**	3	1,0	5	17,4	20,9	23,7	26,9	31,1	-	-	2,6	6	73	4
VH415L04R05A-HX74	**VHM 416-04 R05 HX74**	4	0,5	6	23,1	27,3	30,6	34,6	-	-	-	3,6	6	73	4
VH415L04R10A-HX74	**VHM 416-04 R10 HX74**	4	1,0	6	23,1	27,3	30,6	34,6	-	-	-	3,6	6	73	4
VH415L05R05A-HX74	**VHM 416-05 R05 HX74**	5	0,5	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	4
VH415L05R10A-HX74	**VHM 416-05 R10 HX74**	5	1,0	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	4
VH415L06R05A-HX74	**VHM 416-06 R05 HX74**	6	0,5	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	4
VH415L06R10A-HX74	**VHM 416-06 R10 HX74**	6	1,0	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	4
VH415L08R05A-HX74	**VHM 416-08 R05 HX74**	8	0,5	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VH415L08R10A-HX74	**VHM 416-08 R10 HX74**	8	1,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VH415L08R20A-HX74	**VHM 416-08 R20 HX74**	8	2,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VH415L10R05A-HX74	**VHM 416-10 R05 HX74**	10	0,5	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VH415L10R10A-HX74	**VHM 416-10 R10 HX74**	10	1,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VH415L10R20A-HX74	**VHM 416-10 R20 HX74**	10	2,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VH415L12R05A-HX74	**VHM 416-12 R05 HX74**	12	0,5	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VH415L12R10A-HX74	**VHM 416-12 R10 HX74**	12	1,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VH415L12R20A-HX74	**VHM 416-12 R20 HX74**	12	2,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VH415L16R05A-HX74	**VHM 416-16 R05 HX74**	16	0,5	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	4
VH415L16R10A-HX74	**VHM 416-16 R10 HX74**	16	1,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	4
VH415L16R20A-HX74	**VHM 416-16 R20 HX74**	16	2,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	4

Recommended Cutting Data for Roughing with VHM 416 R HX74

Material	D [mm]	R	V_c [m/min]		f_z [mm]		a_p [mm]	min a_e [mm]	max a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Tool steel Tempered steel 1.200-1.600 N/mm² 45-56 HRC	2	0,5	140	(130-160)	0,025	(0,022-0,028)	0,154	0,104	0,205	0	1,722	25.879	2.588
	3	0,5	140	(130-160)	0,037	(0,033-0,042)	0,154	0,164	0,323	0	2,722	16.372	2.423
	3	1,0	140	(130-160)	0,032	(0,028-0,036)	0,309	0,147	0,291	0	2,446	18.219	2.332
	4	0,5	140	(130-160)	0,046	(0,041-0,052)	0,154	0,224	0,442	0	3,722	11.973	2.203
	4	1,0	140	(130-160)	0,041	(0,037-0,046)	0,309	0,207	0,410	0	3,446	12.932	2.121
	5	0,5	140	(130-160)	0,054	(0,048-0,060)	0,154	0,284	0,561	0	4,722	9.437	2.038
	5	1,0	140	(130-160)	0,049	(0,043-0,054)	0,309	0,267	0,528	0	4,446	10.023	1.965
	6	0,5	140	(130-160)	0,060	(0,054-0,067)	0,154	0,344	0,680	0	5,722	7.788	1.869
	6	1,0	140	(130-160)	0,055	(0,049-0,061)	0,309	0,327	0,647	0	5,446	8.183	1.800
	8	0,5	140	(130-160)	0,076	(0,067-0,084)	0,154	0,464	0,917	0	7,722	5.771	1.754
	8	1,0	140	(130-160)	0,070	(0,063-0,078)	0,309	0,447	0,885	0	7,446	5.985	1.676
	8	2,0	140	(130-160)	0,063	(0,056-0,070)	0,618	0,414	0,820	0	6,892	6.466	1.629
	10	0,5	140	(130-160)	0,086	(0,077-0,095)	0,154	0,584	1,155	0	9,722	4.584	1.577
	10	1,0	140	(130-160)	0,081	(0,072-0,089)	0,309	0,567	1,122	0	9,446	4.718	1.529
	10	2,0	140	(130-160)	0,074	(0,066-0,082)	0,618	0,534	1,057	0	8,892	5.012	1.484
	12	0,5	140	(130-160)	0,094	(0,084-0,104)	0,154	0,704	1,393	0	11,722	3.802	1.430
	12	1,0	140	(130-160)	0,089	(0,080-0,099)	0,309	0,687	1,360	0	11,446	3.893	1.386
	12	2,0	140	(130-160)	0,083	(0,074-0,091)	0,618	0,654	1,295	0	10,892	4.091	1.358
	16	0,5	140	(130-160)	0,116	(0,104-0,128)	0,154	0,944	1,868	0	15,722	2.834	1.315
	16	1,0	140	(130-160)	0,111	(0,099-0,123)	0,309	0,927	1,835	0	15,446	2.885	1.281
	16	2,0	140	(130-160)	0,104	(0,093-0,115)	0,618	0,894	1,770	0	14,892	2.992	1.245
Tool steel Tempered steel 56-63 HRC	2	0,5	95	(85-110)	0,025	(0,022-0,028)	0,150	0,094	0,186	0	1,715	17.632	1.763
	3	0,5	95	(85-110)	0,037	(0,033-0,041)	0,150	0,149	0,294	0	2,715	11.138	1.648
	3	1,0	95	(85-110)	0,031	(0,028-0,035)	0,300	0,134	0,263	0	2,429	12.449	1.544
	4	0,5	95	(85-110)	0,045	(0,040-0,050)	0,150	0,204	0,402	0	3,715	8.140	1.465
	4	1,0	95	(85-110)	0,040	(0,035-0,044)	0,300	0,189	0,372	0	3,429	8.819	1.411
	5	0,5	95	(85-110)	0,052	(0,046-0,058)	0,150	0,259	0,511	0	4,715	6.413	1.334
	5	1,0	95	(85-110)	0,047	(0,041-0,052)	0,300	0,244	0,480	0	4,429	6.828	1.284
	6	0,5	95	(85-110)	0,057	(0,051-0,064)	0,150	0,314	0,619	0	5,715	5.291	1.206
	6	1,0	95	(85-110)	0,052	(0,046-0,058)	0,300	0,299	0,588	0	5,429	5.570	1.159
	8	0,5	95	(85-110)	0,071	(0,064-0,079)	0,150	0,424	0,836	0	7,715	3.920	1.113
	8	1,0	95	(85-110)	0,066	(0,059-0,073)	0,300	0,409	0,805	0	7,429	4.070	1.074
	8	2,0	95	(85-110)	0,059	(0,052-0,065)	0,600	0,378	0,744	0	6,857	4.410	1.041
	10	0,5	95	(85-110)	0,080	(0,071-0,088)	0,150	0,534	1,052	0	9,715	3.113	996
	10	1,0	95	(85-110)	0,075	(0,067-0,083)	0,300	0,519	1,022	0	9,429	3.207	962
	10	2,0	95	(85-110)	0,068	(0,061-0,075)	0,600	0,488	0,960	0	8,857	3.414	929
	12	0,5	95	(85-110)	0,087	(0,078-0,096)	0,150	0,644	1,269	0	11,715	2.581	898
	12	1,0	95	(85-110)	0,082	(0,073-0,091)	0,300	0,629	1,238	0	11,429	2.646	868
	12	2,0	95	(85-110)	0,076	(0,067-0,084)	0,600	0,598	1,177	0	10,857	2.785	847
	16	0,5	95	(85-110)	0,106	(0,095-0,117)	0,150	0,864	1,702	0	15,715	1.924	816
	16	1,0	95	(85-110)	0,101	(0,090-0,112)	0,300	0,849	1,672	0	15,429	1.960	792
	16	2,0	95	(85-110)	0,095	(0,085-0,105)	0,600	0,818	1,610	0	14,857	2.035	773
Tool steel Tempered steel 63-70 HRC	2	0,5	60	(50-70)	0,018	(0,015-0,020)	0,145	0,085	0,167	0	1,705	11.202	807
	3	0,5	60	(50-70)	0,026	(0,023-0,029)	0,145	0,135	0,265	0	2,705	7.060	734
	3	1,0	60	(50-70)	0,022	(0,019-0,024)	0,291	0,121	0,236	0	2,411	7.921	697
	4	0,5	60	(50-70)	0,031	(0,028-0,035)	0,145	0,185	0,363	0	3,705	5.155	639
	4	1,0	60	(50-70)	0,027	(0,024-0,030)	0,291	0,171	0,334	0	3,411	5.599	605
	5	0,5	60	(50-70)	0,035	(0,031-0,039)	0,145	0,235	0,461	0	4,705	4.059	568
	5	1,0	60	(50-70)	0,032	(0,028-0,035)	0,291	0,221	0,432	0	4,411	4.330	554
	6	0,5	60	(50-70)	0,039	(0,034-0,043)	0,145	0,285	0,559	0	5,705	3.348	522
	6	1,0	60	(50-70)	0,035	(0,031-0,039)	0,291	0,271	0,530	0	5,411	3.530	494
	8	0,5	60	(50-70)	0,048	(0,042-0,053)	0,145	0,385	0,755	0	7,705	2.479	476
	8	1,0	60	(50-70)	0,044	(0,039-0,049)	0,291	0,371	0,726	0	7,411	2.577	454
	8	2,0	60	(50-70)	0,039	(0,034-0,043)	0,582	0,342	0,669	0	6,821	2.800	437
	10	0,5	60	(50-70)	0,053	(0,047-0,059)	0,145	0,485	0,951	0	9,705	1.968	417
	10	1,0	60	(50-70)	0,049	(0,044-0,055)	0,291	0,471	0,922	0	9,411	2.029	398
	10	2,0	60	(50-70)	0,045	(0,040-0,050)	0,582	0,442	0,865	0	8,821	2.165	390
	12	0,5	60	(50-70)	0,057	(0,051-0,063)	0,145	0,585	1,147	0	11,705	1.632	372
	12	1,0	60	(50-70)	0,054	(0,048-0,060)	0,291	0,571	1,118	0	11,411	1.674	362
	12	2,0	60	(50-70)	0,049	(0,044-0,055)	0,582	0,542	1,061	0	10,821	1.765	346
	16	0,5	60	(50-70)	0,069	(0,062-0,077)	0,145	0,785	1,539	0	15,705	1.216	336
	16	1,0	60	(50-70)	0,066	(0,059-0,073)	0,291	0,771	1,510	0	15,411	1.239	327
	16	2,0	60	(50-70)	0,061	(0,055-0,068)	0,582	0,742	1,453	0	14,821	1.289	315

Recommended Cutting Data for Semi-finishing with VHM 416 R HX74

Material	D [mm]	R	V_c [m/min]		f_z [mm]		a_p [mm]	min a_e [mm]	max a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Tool steel Tempered steel 1.200-1.600 N/mm² 45-56 HRC	2	0,5	175	(155-185)	0,025	(0,022-0,028)	0,133	0,101	0,216	0	1,680	33.157	3.316
	3	0,5	175	(155-185)	0,038	(0,034-0,042)	0,133	0,161	0,345	0	2,680	20.785	3.159
	3	1,0	175	(155-185)	0,032	(0,028-0,035)	0,267	0,142	0,304	0	2,361	23.593	3.020
	4	0,5	175	(155-185)	0,047	(0,042-0,052)	0,133	0,221	0,474	0	3,680	15.137	2.846
	4	1,0	175	(155-185)	0,041	(0,037-0,045)	0,267	0,202	0,433	0	3,361	16.574	2.718
	5	0,5	175	(155-185)	0,054	(0,049-0,060)	0,133	0,281	0,602	0	4,680	11.903	2.571
	5	1,0	175	(155-185)	0,049	(0,044-0,054)	0,267	0,262	0,562	0	4,361	12.773	2.504
	6	0,5	175	(155-185)	0,061	(0,054-0,067)	0,133	0,341	0,731	0	5,680	9.807	2.393
	6	1,0	175	(155-185)	0,055	(0,049-0,061)	0,267	0,322	0,690	0	5,361	10.391	2.286
	8	0,5	175	(155-185)	0,076	(0,068-0,084)	0,133	0,461	0,988	0	7,680	7.253	2.205
	8	1,0	175	(155-185)	0,070	(0,063-0,077)	0,267	0,442	0,948	0	7,361	7.567	2.119
	8	2,0	175	(155-185)	0,062	(0,056-0,068)	0,535	0,404	0,866	0	6,724	8.284	2.054
	10	0,5	175	(155-185)	0,086	(0,077-0,095)	0,133	0,581	1,246	0	9,680	5.755	1.980
	10	1,0	175	(155-185)	0,081	(0,072-0,089)	0,267	0,562	1,205	0	9,361	5.951	1.928
	10	2,0	175	(155-185)	0,073	(0,065-0,080)	0,535	0,524	1,124	0	8,724	6.385	1.864
	12	0,5	175	(155-185)	0,094	(0,085-0,104)	0,133	0,701	1,503	0	11,680	4.769	1.793
	12	1,0	175	(155-185)	0,089	(0,080-0,098)	0,267	0,682	1,462	0	11,361	4.903	1.745
	12	2,0	175	(155-185)	0,082	(0,073-0,090)	0,535	0,644	1,381	0	10,724	5.194	1.704
	16	0,5	175	(155-185)	0,116	(0,104-0,128)	0,133	0,941	2,018	0	15,680	3.553	1.649
	16	1,0	175	(155-185)	0,111	(0,099-0,122)	0,267	0,922	1,977	0	15,361	3.626	1.610
	16	2,0	175	(155-185)	0,103	(0,093-0,114)	0,535	0,884	1,896	0	14,724	3.783	1.559
Tool steel Tempered steel 56-63 HRC	2	0,5	135	(115-145)	0,025	(0,022-0,028)	0,130	0,092	0,198	0	1,673	25.685	2.569
	3	0,5	135	(115-145)	0,037	(0,034-0,041)	0,130	0,147	0,316	0	2,673	16.076	2.379
	3	1,0	135	(115-145)	0,031	(0,028-0,034)	0,260	0,129	0,278	0	2,346	18.317	2.271
	4	0,5	135	(115-145)	0,046	(0,041-0,050)	0,130	0,202	0,434	0	3,673	11.699	2.153
	4	1,0	135	(115-145)	0,039	(0,035-0,043)	0,260	0,184	0,396	0	3,346	12.843	2.004
	5	0,5	135	(115-145)	0,052	(0,047-0,058)	0,130	0,257	0,552	0	4,673	9.196	1.913
	5	1,0	135	(115-145)	0,046	(0,042-0,051)	0,260	0,239	0,514	0	4,346	9.888	1.819
	6	0,5	135	(115-145)	0,058	(0,052-0,064)	0,130	0,312	0,670	0	5,673	7.575	1.757
	6	1,0	135	(115-145)	0,052	(0,047-0,057)	0,260	0,294	0,632	0	5,346	8.038	1.672
	8	0,5	135	(115-145)	0,071	(0,064-0,079)	0,130	0,422	0,907	0	7,673	5.600	1.590
	8	1,0	135	(115-145)	0,066	(0,059-0,072)	0,260	0,404	0,869	0	7,346	5.850	1.544
	8	2,0	135	(115-145)	0,058	(0,052-0,063)	0,521	0,369	0,792	0	6,693	6.420	1.489
	10	0,5	135	(115-145)	0,080	(0,072-0,088)	0,130	0,532	1,143	0	9,673	4.442	1.421
	10	1,0	135	(115-145)	0,075	(0,067-0,082)	0,260	0,514	1,105	0	9,346	4.598	1.379
	10	2,0	135	(115-145)	0,067	(0,060-0,074)	0,521	0,479	1,028	0	8,693	4.943	1.325
	12	0,5	135	(115-145)	0,087	(0,078-0,096)	0,130	0,642	1,380	0	11,673	3.681	1.281
	12	1,0	135	(115-145)	0,082	(0,073-0,090)	0,260	0,624	1,341	0	11,346	3.787	1.242
	12	2,0	135	(115-145)	0,075	(0,067-0,082)	0,521	0,589	1,265	0	10,693	4.019	1.206
	16	0,5	135	(115-145)	0,106	(0,095-0,117)	0,130	0,862	1,852	0	15,673	2.742	1.163
	16	1,0	135	(115-145)	0,101	(0,090-0,111)	0,260	0,844	1,814	0	15,346	2.800	1.131
	16	2,0	135	(115-145)	0,094	(0,084-0,103)	0,521	0,809	1,738	0	14,693	2.925	1.100
Tool steel Tempered steel 63-70 HRC	2	0,5	80	(60-90)	0,018	(0,016-0,020)	0,126	0,083	0,179	0	1,664	15.303	1.102
	3	0,5	80	(60-90)	0,026	(0,024-0,029)	0,126	0,133	0,287	0	2,664	9.559	994
	3	1,0	80	(60-90)	0,022	(0,019-0,024)	0,253	0,117	0,251	0	2,330	10.929	962
	4	0,5	80	(60-90)	0,032	(0,028-0,035)	0,126	0,183	0,395	0	3,664	6.950	890
	4	1,0	80	(60-90)	0,027	(0,024-0,030)	0,253	0,167	0,359	0	3,330	7.647	826
	5	0,5	80	(60-90)	0,036	(0,032-0,039)	0,126	0,233	0,503	0	4,664	5.460	786
	5	1,0	80	(60-90)	0,031	(0,028-0,035)	0,253	0,217	0,467	0	4,330	5.881	729
	6	0,5	80	(60-90)	0,039	(0,035-0,043)	0,126	0,283	0,611	0	5,664	4.496	701
	6	1,0	80	(60-90)	0,035	(0,031-0,039)	0,253	0,267	0,575	0	5,330	4.778	669
	8	0,5	80	(60-90)	0,048	(0,043-0,053)	0,126	0,383	0,826	0	7,664	3.323	638
	8	1,0	80	(60-90)	0,044	(0,039-0,048)	0,253	0,367	0,790	0	7,330	3.474	611
	8	2,0	80	(60-90)	0,038	(0,034-0,042)	0,507	0,334	0,719	0	6,662	3.822	581
	10	0,5	80	(60-90)	0,053	(0,048-0,059)	0,126	0,483	1,042	0	9,664	2.635	559
	10	1,0	80	(60-90)	0,049	(0,044-0,054)	0,253	0,467	1,006	0	9,330	2.729	535
	10	2,0	80	(60-90)	0,044	(0,040-0,049)	0,507	0,434	0,935	0	8,662	2.940	517
	12	0,5	80	(60-90)	0,057	(0,051-0,063)	0,126	0,583	1,257	0	11,664	2.183	498
	12	1,0	80	(60-90)	0,054	(0,048-0,059)	0,253	0,567	1,222	0	11,330	2.248	486
	12	2,0	80	(60-90)	0,049	(0,044-0,054)	0,507	0,534	1,150	0	10,662	2.388	468
	16	0,5	80	(60-90)	0,069	(0,062-0,076)	0,126	0,783	1,689	0	15,664	1.626	449
	16	1,0	80	(60-90)	0,066	(0,059-0,072)	0,253	0,767	1,653	0	15,330	1.661	439
	16	2,0	80	(60-90)	0,061	(0,055-0,067)	0,507	0,734	1,581	0	14,662	1.737	424

Recommended Cutting Data for Finishing with VHM 416 R HX74

Material	D [mm]	R	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	min a_e [mm]	max a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Tool steel Tempered steel 1.200-1.600 N/mm² 45-56 HRC	2	0,5	240 (220-250)	0,037 (0,035-0,039)	0,119	0,099	0,231	0	1,648	46.356	6.861
	3	0,5	240 (220-250)	0,056 (0,053-0,059)	0,119	0,159	0,371	0	2,648	28.850	6.462
	3	1,0	240 (220-250)	0,047 (0,044-0,050)	0,238	0,138	0,321	0	2,296	33.273	6.255
	4	0,5	240 (220-250)	0,070 (0,066-0,074)	0,119	0,219	0,511	0	3,648	20.941	5.863
	4	1,0	240 (220-250)	0,061 (0,057-0,065)	0,238	0,198	0,461	0	3,296	23.178	5.655
	5	0,5	240 (220-250)	0,081 (0,076-0,086)	0,119	0,279	0,651	0	4,648	16.436	5.325
	5	1,0	240 (220-250)	0,072 (0,068-0,076)	0,238	0,258	0,601	0	4,296	17.783	5.122
	6	0,5	240 (220-250)	0,091 (0,086-0,096)	0,119	0,339	0,791	0	5,648	13.526	4.923
	6	1,0	240 (220-250)	0,082 (0,077-0,087)	0,238	0,318	0,741	0	5,296	14.425	4.731
	8	0,5	240 (220-250)	0,113 (0,107-0,119)	0,119	0,459	1,071	0	7,648	9.989	4.515
	8	1,0	240 (220-250)	0,105 (0,099-0,111)	0,238	0,438	1,021	0	7,296	10.471	4.398
	8	2,0	240 (220-250)	0,092 (0,087-0,097)	0,476	0,395	0,923	0	6,591	11.591	4.265
	10	0,5	240 (220-250)	0,129 (0,122-0,136)	0,119	0,579	1,351	0	9,648	7.918	4.086
	10	1,0	240 (220-250)	0,120 (0,114-0,126)	0,238	0,558	1,301	0	9,296	8.218	3.945
	10	2,0	240 (220-250)	0,109 (0,103-0,115)	0,476	0,515	1,203	0	8,591	8.892	3.877
	12	0,5	240 (220-250)	0,141 (0,133-0,149)	0,119	0,699	1,631	0	11,648	6.559	3.699
	12	1,0	240 (220-250)	0,133 (0,126-0,140)	0,238	0,678	1,581	0	11,296	6.763	3.598
	12	2,0	240 (220-250)	0,122 (0,115-0,129)	0,476	0,635	1,483	0	10,591	7.213	3.520
	16	0,5	240 (220-250)	0,174 (0,165-0,183)	0,119	0,939	2,191	0	15,648	4.882	3.398
	16	1,0	240 (220-250)	0,166 (0,157-0,175)	0,238	0,918	2,141	0	15,296	4.994	3.316
	16	2,0	240 (220-250)	0,155 (0,147-0,163)	0,476	0,875	2,043	0	14,591	5.236	3.246
Tool steel Tempered steel 56-63 HRC	2	0,5	210 (190-220)	0,037 (0,035-0,039)	0,116	0,090	0,213	0	1,641	40.734	6.029
	3	0,5	210 (190-220)	0,056 (0,053-0,059)	0,116	0,145	0,343	0	2,641	25.311	5.670
	3	1,0	210 (190-220)	0,046 (0,043-0,049)	0,233	0,126	0,297	0	2,284	29.267	5.385
	4	0,5	210 (190-220)	0,068 (0,064-0,072)	0,116	0,200	0,473	0	3,641	18.359	4.994
	4	1,0	210 (190-220)	0,059 (0,056-0,062)	0,233	0,181	0,427	0	3,284	20.355	4.804
	5	0,5	210 (190-220)	0,078 (0,074-0,082)	0,116	0,255	0,603	0	4,641	14.403	4.494
	5	1,0	210 (190-220)	0,069 (0,065-0,073)	0,233	0,236	0,557	0	4,284	15.603	4.306
	6	0,5	210 (190-220)	0,086 (0,081-0,091)	0,116	0,310	0,733	0	5,641	11.850	4.076
	6	1,0	210 (190-220)	0,077 (0,073-0,081)	0,233	0,291	0,687	0	5,284	12.650	3.896
	8	0,5	210 (190-220)	0,107 (0,101-0,113)	0,116	0,420	0,993	0	7,641	8.748	3.744
	8	1,0	210 (190-220)	0,098 (0,093-0,103)	0,233	0,401	0,947	0	7,284	9.177	3.597
	8	2,0	210 (190-220)	0,086 (0,081-0,091)	0,465	0,361	0,853	0	6,565	10.182	3.503
	10	0,5	210 (190-220)	0,120 (0,114-0,126)	0,116	0,530	1,253	0	9,641	6.933	3.328
	10	1,0	210 (190-220)	0,111 (0,105-0,117)	0,233	0,511	1,207	0	9,284	7.200	3.197
	10	2,0	210 (190-220)	0,100 (0,095-0,105)	0,465	0,471	1,113	0	8,565	7.804	3.122
	12	0,5	210 (190-220)	0,130 (0,123-0,137)	0,116	0,640	1,513	0	11,641	5.742	2.986
	12	1,0	210 (190-220)	0,122 (0,115-0,129)	0,233	0,621	1,467	0	11,284	5.924	2.891
	12	2,0	210 (190-220)	0,112 (0,106-0,118)	0,465	0,581	1,373	0	10,565	6.327	2.834
	16	0,5	210 (190-220)	0,159 (0,151-0,167)	0,116	0,860	2,033	0	15,641	4.274	2.718
	16	1,0	210 (190-220)	0,151 (0,143-0,159)	0,233	0,841	1,987	0	15,284	4.374	2.642
	16	2,0	210 (190-220)	0,140 (0,133-0,147)	0,465	0,801	1,893	0	14,565	4.589	2.570
Tool steel Tempered steel 63-70 HRC	2	0,5	120 (100-130)	0,026 (0,024-0,028)	0,114	0,082	0,196	0	1,636	23.348	2.428
	3	0,5	120 (100-130)	0,039 (0,037-0,041)	0,114	0,132	0,316	0	2,636	14.491	2.261
	3	1,0	120 (100-130)	0,032 (0,030-0,034)	0,227	0,113	0,272	0	2,269	16.834	2.155
	4	0,5	120 (100-130)	0,047 (0,044-0,050)	0,114	0,182	0,436	0	3,636	10.505	1.975
	4	1,0	120 (100-130)	0,040 (0,038-0,042)	0,227	0,163	0,392	0	3,269	11.685	1.870
	5	0,5	120 (100-130)	0,053 (0,050-0,056)	0,114	0,232	0,556	0	4,636	8.239	1.747
	5	1,0	120 (100-130)	0,047 (0,044-0,050)	0,227	0,213	0,512	0	4,269	8.948	1.682
	6	0,5	120 (100-130)	0,058 (0,055-0,061)	0,114	0,282	0,676	0	5,636	6.777	1.572
	6	1,0	120 (100-130)	0,052 (0,049-0,055)	0,227	0,263	0,632	0	5,269	7.249	1.508
	8	0,5	120 (100-130)	0,071 (0,067-0,075)	0,114	0,382	0,916	0	7,636	5.002	1.421
	8	1,0	120 (100-130)	0,065 (0,061-0,069)	0,227	0,363	0,872	0	7,269	5.255	1.366
	8	2,0	120 (100-130)	0,057 (0,054-0,060)	0,455	0,327	0,785	0	6,541	5.840	1.332
	10	0,5	120 (100-130)	0,079 (0,075-0,083)	0,114	0,482	1,156	0	9,636	3.964	1.253
	10	1,0	120 (100-130)	0,073 (0,069-0,077)	0,227	0,463	1,112	0	9,269	4.121	1.203
	10	2,0	120 (100-130)	0,066 (0,062-0,070)	0,455	0,427	1,025	0	8,541	4.472	1.181
	12	0,5	120 (100-130)	0,085 (0,080-0,090)	0,114	0,582	1,396	0	11,636	3.283	1.116
	12	1,0	120 (100-130)	0,080 (0,076-0,084)	0,227	0,563	1,352	0	11,269	3.390	1.085
	12	2,0	120 (100-130)	0,073 (0,069-0,077)	0,455	0,527	1,265	0	10,541	3.624	1.058
	16	0,5	120 (100-130)	0,103 (0,097-0,109)	0,114	0,782	1,876	0	15,636	2.443	1.007
	16	1,0	120 (100-130)	0,098 (0,093-0,103)	0,227	0,763	1,832	0	15,269	2.502	981
	16	2,0	120 (100-130)	0,091 (0,086-0,096)	0,455	0,727	1,745	0	14,541	2.627	956

Key to symbols


Roughing


Pre-finishing


Finishing


Tempered steel


Steel


Cast iron GG(G)


Milling cutter's face design:
Spherical


Treated cutting edge



Spiral angle



Shaft shape made to
DIN 6535-HA (cylindrical)


This tool is designed with
a middle-size length


This tool is designed with
a long-size length

The mentioned cutting parameters are standard values that may vary depending on processing, type of machine and material grade.

Errors, omissions and technical modifications are reserved.

Jongen Werkzeugtechnik GmbH
Siemensring 11 · 47877 Willich · Germany
Phone: +49 2154 / 9285-2900 · Fax: +49 2154 / 9285 929000
www.jongen.de · email: export@jongen.de