

INGERSOLL VERZÄHNUNGSWERKZEUGE
INGERSOLL GEAR PRODUCTION





Im Jahr 1962 begann Ingersoll Werkzeugzeuge GmbH mit 23 Mitarbeitern die Fertigung von Fräs- und Bohrwerkzeugen als Tochter der Ingersoll International Inc. in Rockford/USA. Die ersten Verzahnungswerkzeuge wurden als nachschleifbare Werkzeuge mit austauschbaren HSS- bzw. Hartmetall-Messern gefertigt. Das Schleifen, bzw. Nachschleifen der Werkzeuge, gemäß dem zu erzeugenden Profil, erfolgte auf Ingersoll-Messerkopf-Schleifmaschinen.

Um den Forderungen an die Zerspanleistung beim Verzahnen gerecht zu werden, entwickelten Ingersoll-Ingenieure im Jahr 1977 das erste Verzahnungswerkzeug Modul 16 in Ø370 mm als Vorfräser mit HM-Wendeschnidplatten.

Einen weiteren Meilenstein stellte die Entwicklung von Wälzfräsern mit HM-Wendeschnidplatten dar. Nur zwei Jahre später, im Jahr 1979, konzipierte Ingersoll den ersten Schälwälzfräser Modul 25 in Ø400 mm mit 4 Segmenten. Mit Stolz kann man sagen, dass Ingersoll über eine langjährige Erfahrung im Bereich der Verzahnung verfügt. In diesem Zeitraum fertigte Ingersoll zahlreiche Standard-, bzw. speziell auf die Kundenwünsche angepasste Zerspanungswerkzeuge von Modul 1 bis hin zu größeren Modulen, wie z.B. den Zahnformvorfräser Modul 60 in Ø520 mm, das Zahnformschlichtwerkzeug Modul 100 in Ø460 mm und den größten Wälzfräser Modul 42 in Ø500 mm.

Ingersoll verfügt über das nötige Engineering, um den hohen technischen und zeitlichen Anforderungen zu entsprechen.





Ingersoll Cutting Tools started the production of milling and boring tools in 1962 with just 23 employees, as a subsidiary of Ingersoll International Inc. in Rockford, USA. The first gear milling tools were made as grind-type tools with exchangeable HSS as well as solid carbide blades. The grinding and regrinding of the tools, according to the specific profile, was carried out on Ingersoll profile grinding machines.

In order to meet the demands of metal cutting in gear milling, the engineers at Ingersoll designed in 1977 the first roughing gasher, module 16, diameter 370 mm, with indexable carbide inserts. A further milestone came with the development of hobs with indexable carbide inserts. Only two years later, in 1979, Ingersoll designed the first skiving hob, module 25, 400 mm in diameter, with four segments.

It is with pride, that Ingersoll looks back on many years of experience in the field of gearing. During the last years, Ingersoll has designed numerous cutting tools; both in standard design, as well as special design, in accordance with the individual needs of the customer, from module 1 to larger modules as for example the roughing gasher, module 60 with a diameter of 520 mm, the finishing gasher, module 100, 460 mm in diameter, as well as the largest hob, module 42, with a diameter of 500 mm.

Ingersoll has the essential engineering know-how to comply with the high technical and temporal requirements.



Verzahnung	
Gearproduction.....	04-05
S-MAX Zahnform-Vorfräser BP IV (DIN 3972)	
S-MAX Roughing gasher BP IV (DIN 3972).....	06-07
Kundenspezifische Sonderausführung der Vorfräser	
Custom-made special designed roughing gasher.....	08
Neue Generation Zahnformfräser mit Kühlkanälen	
New generation of gear gashers with coolant channel.....	09
Zahnform-Vorfräser BP IV (DIN 3972)	
Roughing gasher BP IV (DIN 3972).....	10-11
Schnittwertempfehlung Zahnform-Vorfräser BP IV	
Cutting data recommendation roughing gasher BP IV.....	12-13
Ingersoll Zahnformschlichtfräser (Innen & Außen)	
Ingersoll finishing gasher (internal & external).....	14-15
Zahnformschlichtfräser (Innen & Außen)	
Finishing gasher (internal).....	16-17
ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (Außen)	
Finishing gasher (external).....	18-19
Schnittwertempfehlung Zahnformschlichtfräser (Innen & Außen)	
Cutting data finishing gasher (internal & external).....	20-21
Ingersoll Wälzfräser	
Ingersoll hobs.....	22
Bezugsprofile der Verzahnungswerkzeuge	
Basik rack profiles of gear generating tools.....	23
Wälzfräser BP II (DIN 3972)	
Hobs BP II (DIN 3972).....	24-25
Schnittwerte Wälzfräser BP II (DIN 3972)	
Cutting data hobs BP II (DIN 3972).....	26
Profilausführung Wälzfräser BP II (DIN 3972)	
Profile design of hobs BP II (DIN 3972).....	27
Schruppwälzfräser mit Protuberanz	
Roughing hobs with protuberance.....	28-29
Schnittwerte Schruppwälzfräser mit Protuberanz	
Cutting data roughing hobs with protuberance.....	30

Profilausführung Wälzfräser mit Protuberanz	
Profile design of hobs with protuberance.....	31
Schlichtwälzfräser BP II (DIN 3972)	
Finishing hobs BP II (DIN 3972).....	32-33
Schruppwälzfräser mit Protuberanz	
Roughing hobs with protuberance.....	34-35
Schlichtwälzfräser (DIN 5480)	
Finishing hobs (DIN 5480).....	36-37
Werkzeuggüteklasse - Profilgesamtabweichung	
Tool class - Total Profile error.....	38
Toleranzen eingängiger Wälzfräser für Stirnräder mit Evolentenverzahnung	
Accuracy requirements for single thread hobs.....	39-41
Wendeplattenstossrad 74x8d	
Indexable insert gear shaper 74x8D.....	42-43
Schneidräder BP II (DIN 3972)	
Shaper BP II (DIN 3972).....	44-45
Schneidräder (DIN 5480)	
Shaper (DIN 5480).....	46-47
Vollhartmetall Lösungen für kleine Module	
Solid carbide solutions for small modules.....	48
Rapid•thread Gewindezirkularfräser	
Rapid•thread thread mill.....	49
Werkzeugspezifikationen	
Tool specifications.....	50-53
Gegenüberstellung: Teilung – Modul – DP – CP	
Comparsion: Pitch – Module – diam. Pitch – Circ. Pitch.....	54
Werkzeug-Instandsetzungsservice	
Tool maintenance service.....	55

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG / GENERAL DESCRIPTION

Die neu entwickelte Werkzeugserie für die Vorbearbeitung von Außen- und Innenverzahnungen ist eine Optimierung aus negativen und doppelt positiven, tangentialen Schneidgeometrien. Im Zahngrund sorgt die negative Wendeschneidplatte für die nötige Stabilität, um hohe Vorschübe, und damit hohe Abtragsleistungen zu realisieren. Die negative Wendeschneidplatte ist mit einer Schrägbohrung versehen. Durch die schräge Einbaulage der Wendeschneidplattenschraube erreichen wir eine größere Gewindetiefe, die den Wendeplattensitz und damit das Werkzeug stabilisiert. Die doppelt positive S-MAX Wendeschneidplatte sorgt an der Zahnflanke für einen weichen Schneidvorgang, was die Abdrängkräfte enorm reduziert.

Die auf den Zerspanungsprozess genau abgestimmte Schneidenaufteilung sorgt für einen ruhigen Lauf des Werkzeuges. Die Form der Werkzeuge ist gemäß Bezugsprofil IV (DIN 3972) ausgelegt. Alternative Bezugsprofile können selbstverständlich kundenspezifisch hergestellt werden. Bei der Vorbearbeitung von Ritzeln mit niedriger Zähnezahl kann es unter Umständen wirtschaftlicher sein, ein der Evolventenform angepasstes Werkzeug mit Protuberanzschneiden einzusetzen. Solche Werkzeuge können in Sonderausführung geliefert werden.

The newly developed tool series for the pre-machining of outer and inner gear production, is the result of the optimization of negative and double-positive tangential cutting edge geometry. At the root of the tooth, the negative insert provides the stability necessary to implement high feed rates thus realizing a high chip removal rate. The negative insert has an inclined bore. With the inclined position of the insert screw a higher depth of thread is achieved, which stabilizes the insert pocket and thus the whole tool. The double-positive S-MAX insert allows for a smooth cutting process at the flank of the tooth, which reduces the axial force enormously.

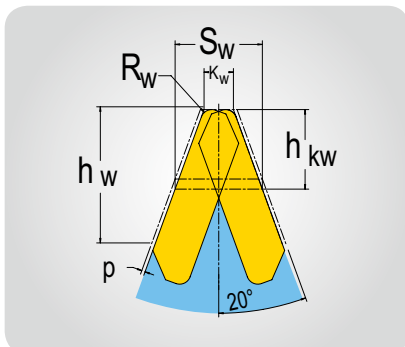
The exact positioning of inserts for each individual cutting process provides a vibration-free performance of the cutter. It is certainly possible to produce alternative profiles according to customers' specifications. When pre-machining pinions with a low amount of teeth, it may be more economical to use a tool which complies to the involute shape with protuberance inserts. Tools such as these can be supplied in special design.

Modul Module	S_w	h_{kw}	p	K_w	K_{w1}	R_w	h_w
6	9,43	8,59	0,37	3,17	-	1,2	14,7
8	12,57	11,20	0,41	4,41	-	1,8	19,6
10	15,71	13,79	0,44	5,67	-	1,8	24,5
12	18,82	16,37	0,47	6,93	-	2,8	29,4
14	21,99	18,95	0,50	8,20	-	2,8	34,3
16	25,13	21,51	0,52	9,47	-	2,8	39,2
18	28,27	24,07	0,54	10,75	-	4,0	44,1
20	31,42	26,63	0,56	12,03	-	4,0	49,0
22	34,56	29,18	0,58	13,32	12,3	4,0	53,9
24	37,70	31,73	0,59	14,60	-	4,0	58,8
26	40,84	34,28	0,61	15,89	-	4,0	63,7
28	43,98	36,82	0,62	17,18	-	4,0	68,6
30	47,12	39,36	0,64	18,47	15,9	4,0	73,5
32	50,27	41,91	0,65	19,76	17,2	4,0	78,4
34	53,41	44,44	0,67	21,05	-	5,0	83,3
36	56,55	46,98	0,68	22,35	19,3	5,0	88,2

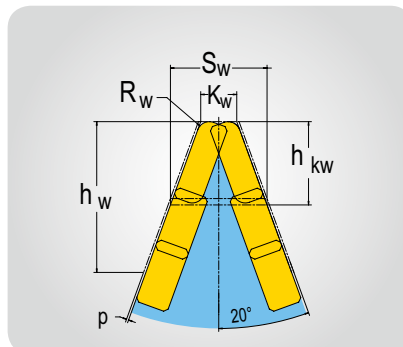
Vorfräsen eines Hohlrades Modul 16
Roughing of annulus module 16



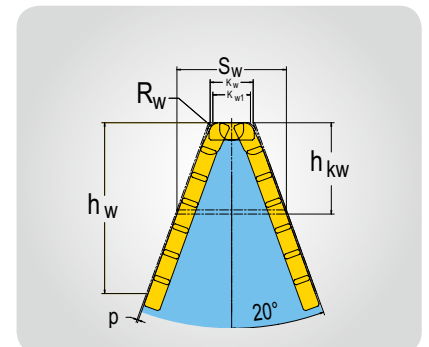
Modul 6
Module 6



Modul 8 - Modul 26
Module 8 - Module 26



Modul 28 - Modul 36
Module 28 - Module 36





Zahnform-Vorfräser

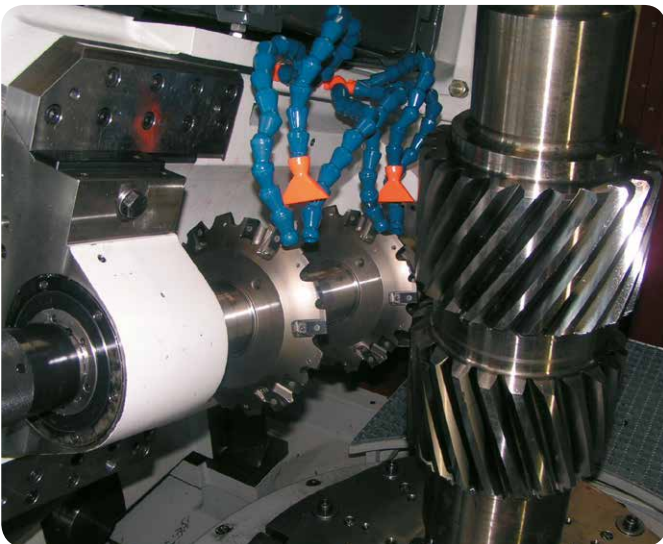
Schafritzel Modul 16; Werkstoff: 18CrNiMo6

D = 360 mm n = 95 min⁻¹
 fz = 0,4 mm vf = 304 mm/min
 ae = 36,5 mm

Roughing Gasher

Pinion gear module 16; material: 18CrNiMo6

D = 360 mm n = 95 rpm
 fz = 0,4 mm vf = 304 mm/min
 ae = 36,5 mm



Zahnform-Vorfräser

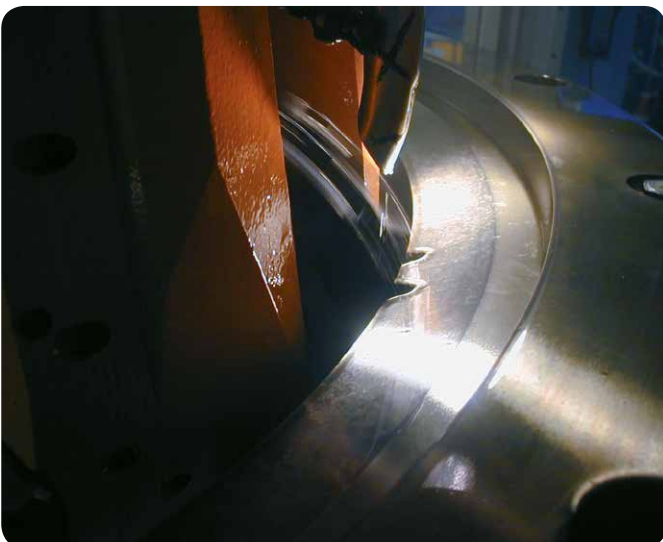
mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten zur Erzielung eines gleichmäßigen Aufmaßes zum Schleifen. Ausführung mit Protuberanz. Schafritzel Modul 10; Werkstoff: 18CrNiMo6

D = 250 mm n = 180 min⁻¹
 fz = 0,4 mm vf = 430 mm/min
 ae = 22,5 mm

Roughing Gasher

with profile ground inserts to obtain an equal stock. Design including protuberance. Pinion gear module 10; material: 18CrNiMo6

D = 250 mm n = 180 rpm
 fz = 0,4 mm vf = 430 mm/min
 ae = 22,5 mm



Duplex-Vorfräser

mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten zur Erzielung eines gleichmäßigen Aufmaßes zum Schleifen. Ausführung mit Protuberanz. Hohlrad Modul 16; Werkstoff: 42CrMo4

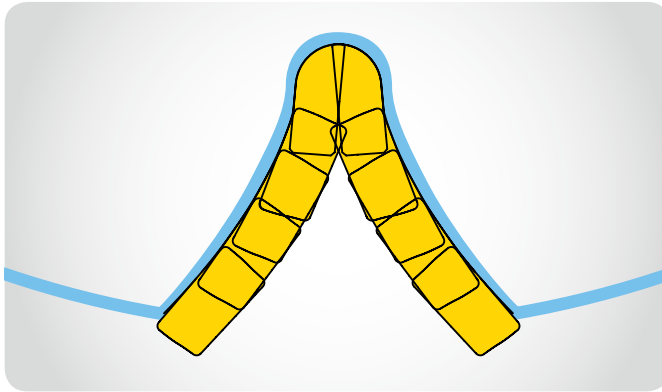
D = 420 mm n = 100 min⁻¹
 fz = 0,38 mm vf = 380 mm/min
 ae = 36,7 mm

Duplex-Roughing Gasher

with profile ground inserts to obtain an equal stock. Design including protuberance. Annulus module 16; material: 42CrMo4

D = 420 mm n = 100 rpm
 fz = 0,38 mm vf = 380 mm/min
 ae = 36,7 mm

SONDERAUSFÜHRUNG / CUSTOM-MADE



Vorfräser für Ritzel

mit ungleichmäßigem Aufmaß an der Flanke und fertig gefräster Protuberanz.

- Protuberanz-Wendeschneidplatten 4- bzw. 2-fach einsetzbar.
- Flanken-Wendeschneidplatte 4-fach einsetzbar.

Roughing gasher for pinion gear

with unequal stock at the flank and finish milled protuberance.

- Protuberance insert with four respectively two cutting edges.
- Flank insert with four cutting edges.



Vorfräser für Ritzel

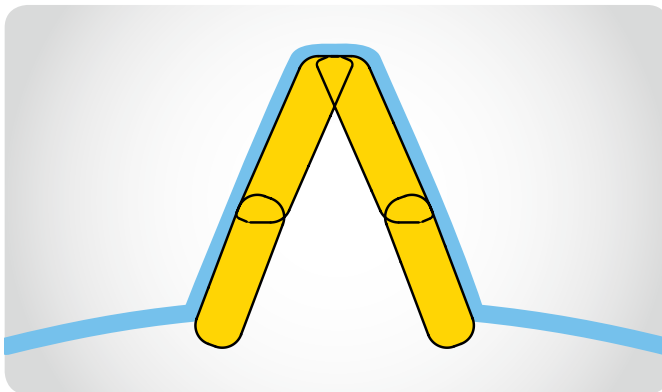
mit gleichmäßigem Aufmaß an der Flanke und fertig gefräster Protuberanz.

- Protuberanz-Wendeschneidplatte 4-fach einsetzbar.
- Evolenten-Wendeschneidplatte 2-fach einsetzbar.

Roughing gasher for pinion gear

with equal stock at the flank and finish milled protuberance.

- Protuberance insert with four cutting edges.
- Involute insert with two cutting edges.



Vorfräser für Hohlräder

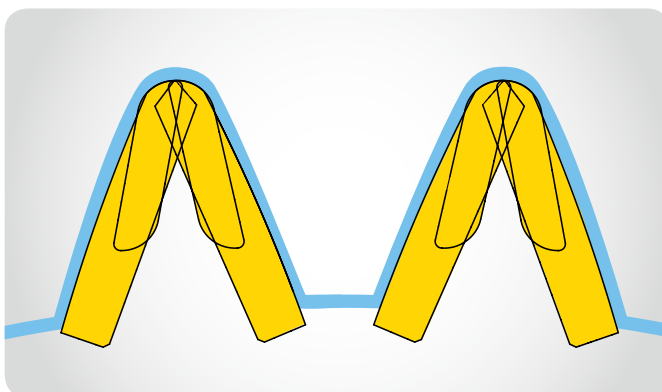
mit ungleichmäßigem Aufmaß.

- Wendeschneidplatte 4-fach einsetzbar

Roughing gasher for annuluses

with an unequal stock.

- Insert with four cutting edges.



Vorfräser für Hohlräder

mit gleichmäßigem Aufmaß an der Flanke und fertig gefräster Protuberanz.

- Protuberanz-Wendeschneidplatte 4-fach einsetzbar.
- Evolenten-Wendeschneidplatte 2-fach einsetzbar.

Roughing gasher for annuluses

with an equal stock at the flank and finish milled protuberance.

- Protuberance insert with four cutting edges.
- Involute insert with two cutting edges.

ZAHNFORMVORFRÄSER MIT KÜHLKANÄLEN / ROUGHING GASHER WITH COOLANT CHANNEL

Zahnformvorfräser mit Kühlkanälen
Roughing gasher with coolant channels



Ingersoll Werkzeuge GmbH fertigt schon seit längerem Fräs- und Bohrwerkzeuge mit innerer Kühlmittelzufuhr. Diese positiven Erfahrungen waren Anlass genug, auch für den Bereich der Verzahnungswerkzeuge eine Kühlmittelzufuhr (Luft oder Emulsion) zu entwickeln. Die Kühlkanäle sind im Fräser so angeordnet, dass das Medium die Werkzeugschneide direkt kühlt.

Neben dem positiven Effekt des Kühlens werden die Späne aus dem Arbeitsbereich weggeblasen bzw. weggespült, was einen entscheidenden Einfluss auf den Standweg der Wendschneidplatten hat. Ein weiterer Vorteil ist die geringere Erwärmung Ihres Werkstückes bei der Bearbeitung, was sich positiv auf die Qualität Ihres Produktes auswirkt.

Innovative Technologie dank Ingersoll!

Zahnformschlichtfräser mit Kühlkanälen
Finishing gasher with coolant channels



For a long period of time Ingersoll Werkzeuge GmbH has produced milling and boring tools with internal coolant supply. These positive experiences were reason enough to develop a coolant supply (air or emulsion) for the various gear gasher types as well. The coolant channels are positioned in the tool in such a way that the respective medium cools the insert directly.

In addition to the positive cooling effect the chips are either blown or flushed away from the operation area which has an enormous influence on the tool life of the inserts. Another advantage is the lower degree of warming of the workpiece during the machining operation which has a positive effect on the quality of your product.

Innovative technology thanks to Ingersoll!



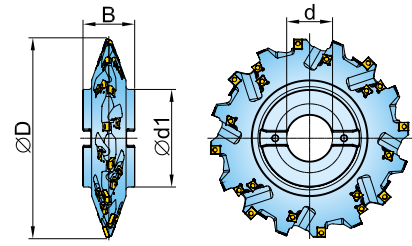
ZAHNFORM-VORFRÄSER BP IV (DIN 3972)

ROUGHING GASHER BP IV (DIN 3972)



Fräser mit Quernut
Cutter with radial keyway

DIN 138



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	d	B	z	zeff.	d1	Passende WSP Fitting insert	
6	37W8F210006GE-00	210	50	50	16	8	120	16x	A
	37W8F270006GF-00	270	60	50	20	10	140	20x	A
	37W8F350006GA-00	350	80	70	24	12	170	24x	A
8	3SW8F210008GE-00	210	50	50	24	8/4	120	16x	B
	3SW8F270008GF-00	270	60	50	30	10/5	140	20x	B
	3SW8F350008GA-00	350	80	70	36	12/6	170	24x	B
10	3SW8F210010GE-00	210	50	60	24	8/4	120	16x	B
	3SW8F270010GF-00	270	60	60	30	10/5	140	20x	B
	3SW8F350010GA-00	350	80	70	36	12/6	170	24x	B
12	3SW8K210012GE-00	210	50	70	24	6/3	120	12x	D
	3SW8K270012GF-00	270	60	70	24	6/3	140	12x	D
	3SW8K350012GA-00	350	80	90	32	8/4	170	16x	D
14	3SW8K210014GE-00	210	50	70	24	6/3	120	12x	D
	3SW8K270014GF-00	270	60	70	24	6/3	140	12x	D
	3SW8K350014GA-00	350	80	90	32	8/4	170	16x	D
16	3SW8K270016GF-00	270	60	90	30	6/3	140	12x	D
	3SW8K350016GA-00	350	80	90	40	8/4	170	16x	D
	3SW8K450016GC-00	450	100	90	50	10/5	190	20x	D
18	3SW8M270018GF-00	270	60	90	30	6/3	140	12x	E
	3SW8M350018GA-00	350	80	90	40	8/4	170	16x	E
	3SW8M450018GC-00	450	100	90	50	10/5	190	20x	E
20	3SW8M270020GF-00	270	60	90	36	6/3	130	12x	E
	3SW8M350020GA-00	350	80	90	48	8/4	170	16x	E
	3SW8M450020GC-00	450	100	90	60	10/5	190	20x	E
22	3SW8M270022GF-00	270	60	90	36	6/3	130	12x	E
	3SW8M350022GA-00	350	80	90	48	8/4	170	16x	E
	3SW8M450022GC-00	450	100	90	60	10/5	190	20x	E
24	3SW8N270024GF-00	270	60	100	36	6/3	130	12x	F
	3SW8N350024GA-00	350	80	100	48	8/4	170	16x	F
	3SW8N450024GC-00	450	100	100	60	10/5	190	20x	F
26	3SW8N350026GA-00	350	80	120	56	8/4	170	16x	F
	3SW8N450026GC-00	450	100	120	70	10/5	190	20x	F
28	3SW8M350028GA-00	350	80	120	56	8/4	170	16x	E
	3SW8M450028GC-00	450	100	120	70	10/5	190	20x	E
30	3SW8M350030GA-00	350	80	120	64	8/4	160	16x	E
	3SW8M450030GC-00	450	100	120	80	10/5	190	20x	E
32	3SW8M400032GA-00	400	80	120	64	8/4	170	16x	E
	3SW8M500032GC-00	500	100	120	80	10/5	190	20x	E
34	3SW8N400034GA-00	400	80	120	64	8/4	170	16x	G
	3SW8N500034GC-00	500	100	120	80	10/5	190	20x	G
36	3SW8N400036GA-00	400	80	140	72	8/4	170	16x	G
	3SW8N500036GC-00	500	100	140	90	10/5	190	20x	G

SCHNITTWERTEMPFEHLUNG ZAHNFORM-VORFRÄSER BP IV **CUTTING DATA RECOMMENDATION ROUGHING GASHER BP IV**

Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D [mm]	Zeff.	a _{e1} [mm] Schnitt1/cut1	f _{z1} [mm] Schnitt1/cut1	V _{c1} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c1} [m/min] Rm>1000 N/mm ²
6	37W8F210006GE-00	210	8	13,5	0,40-0,50	160-180	140-160
	37W8F270006GF-00	270	10	13,5	0,50-0,60	160-180	140-160
	37W8F350006GA-00	350	12	13,5	0,55-0,65	160-180	140-160
8	3SW8F210008GE-00	210	8/4	18,0	0,35-0,45	160-180	140-160
	3SW8F270008GF-00	270	10/5	18,0	0,40-0,50	160-180	140-160
	3SW8F350008GA-00	350	12/6	18,0	0,45-0,55	160-180	140-160
10	3SW8F210010GE-00	210	8/4	22,5	0,35-0,45	150-170	130-150
	3SW8F270010GF-00	270	10/5	22,5	0,40-0,50	150-170	130-150
	3SW8F350010GA-00	350	12/6	22,5	0,45-0,55	150-170	130-150
12	3SW8K210012GE-00	210	6/3	27,0	0,30-0,40	150-170	130-150
	3SW8K270012GF-00	270	6/3	27,0	0,35-0,45	150-170	130-150
	3SW8K350012GA-00	350	8/4	27,0	0,40-0,50	150-170	130-150
14	3SW8K210014GE-00	210	6/3	31,5	0,30-0,40	140-160	120-140
	3SW8K270014GF-00	270	6/3	31,5	0,35-0,45	140-160	120-140
	3SW8K350014GA-00	350	8/4	31,5	0,40-0,50	140-160	120-140
16	3SW8K270016GF-00	270	6/3	36,0	0,30-0,40	140-160	120-140
	3SW8K350016GA-00	350	8/4	36,0	0,35-0,45	140-160	120-140
	3SW8K450016GC-00	450	10/5	36,0	0,40-0,50	140-160	120-140
18	3SW8M270018GF-00	270	6/3	40,5	0,28-0,38	140-160	120-140
	3SW8M350018GA-00	350	8/4	40,5	0,32-0,40	140-160	120-140
	3SW8M450018GC-00	450	10/5	40,5	0,35-0,45	140-160	120-140
20	3SW8M270020GF-00	270	6/3	45,0	0,28-0,34	140-160	120-140
	3SW8M350020GA-00	350	8/4	45,0	0,31-0,38	140-160	120-140
	3SW8M450020GC-00	450	10/5	45,0	0,34-0,43	140-160	120-140
22	3SW8M270022GF-00	270	6/3	39,5	0,29-0,36	120-140	100-120
	3SW8M350022GA-00	350	8/4	39,5	0,32-0,40	120-140	100-120
	3SW8M450022GC-00	450	10/5	39,5	0,35-0,45	120-140	100-120
24	3SW8N270024GF-00	270	6/3	43,0	0,28-0,35	120-140	100-120
	3SW8N350024GA-00	350	8/4	43,0	0,30-0,38	120-140	100-120
	3SW8N450024GC-00	450	10/5	43,0	0,34-0,44	120-140	100-120
26	3SW8N350026GA-00	350	8/4	46,5	0,30-0,38	120-140	100-120
	3SW8N450026GC-00	450	10/5	46,5	0,33-0,43	120-140	100-120
28	3SW8M350028GA-00	350	8/4	50,5	0,29-0,37	120-140	100-120
	3SW8M450028GC-00	450	10/5	50,5	0,32-0,42	120-140	100-120
30	3SW8M350030GA-00	350	8/4	54,0	0,28-0,35	120-140	100-120
	3SW8M450030GC-00	450	10/5	54,0	0,30-0,40	120-140	100-120
32	3SW8M400032GA-00	400	8/4	57,5	0,30-0,40	120-140	100-120
	3SW8M500032GC-00	500	10/5	57,5	0,32-0,42	120-140	100-120
34	3SW8N400034GA-00	400	8/4	61,0	0,28-0,38	120-140	100-120
	3SW8N500034GC-00	500	10/5	61,0	0,30-0,40	120-140	100-120
36	3SW8N400036GA-00	400	8/4	64,5	0,28-0,38	120-140	100-120
	3SW8N500036GC-00	500	10/5	64,5	0,30-0,40	120-140	100-120

Die angegebenen Werte sind eine Empfehlung, die wir natürlich den Gegebenheiten vor Ort anpassen bzw. entsprechend optimieren.
The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D [mm]	Z _{eff.}	a _{e2} [mm] Schnitt2/cut2	f _{z2} [mm] Schnitt2/cut2	V _{c2} [m/min] R _m <1000 N/mm ²	V _{ec2} [m/min] R _m >1000 N/mm ²	
6	37W8F210006GE-00	210	8	-	-	-	-	Bearbeitung in einem Schnitte Machining in one cut
	37W8F270006GF-00	270	10	-	-	-	-	
	37W8F350006GA-00	350	12	-	-	-	-	
8	3SW8F210008GE-00	210	8/4	-	-	-	-	
	3SW8F270008GF-00	270	10/5	-	-	-	-	
	3SW8F350008GA-00	350	12/6	-	-	-	-	
10	3SW8F210010GE-00	210	8/4	-	-	-	-	
	3SW8F270010GF-00	270	10/5	-	-	-	-	
	3SW8F350010GA-00	350	12/6	-	-	-	-	
12	3SW8K210012GE-00	210	6/3	-	-	-	-	
	3SW8K270012GF-00	270	6/3	-	-	-	-	
	3SW8K350012GA-00	350	8/4	-	-	-	-	
14	3SW8K210014GE-00	210	6/3	-	-	-	-	
	3SW8K270014GF-00	270	6/3	-	-	-	-	
	3SW8K350014GA-00	350	8/4	-	-	-	-	
16	3SW8K270016GF-00	270	6/3	-	-	-	-	
	3SW8K350016GA-00	350	8/4	-	-	-	-	
	3SW8K450016GC-00	450	10/5	-	-	-	-	
18	3SW8M270018GF-00	270	6/3	-	-	-	-	
	3SW8M350018GA-00	350	8/4	-	-	-	-	
	3SW8M450018GC-00	450	10/5	-	-	-	-	
20	3SW8M270020GF-00	270	6/3	-	-	-	-	
	3SW8M350020GA-00	350	8/4	-	-	-	-	
	3SW8M450020GC-00	450	10/5	-	-	-	-	
22	3SW8M270022GF-00	270	6/3	10	0,55-0,67	140-160	120-140	Bearbeitung in zwei Schnitten Machining in two cuts
	3SW8M350022GA-00	350	8/4	10	0,62-0,75	140-160	120-140	
	3SW8M450022GC-00	450	10/5	10	0,70-0,85	140-160	120-140	
24	3SW8N270024GF-00	270	6/3	11	0,50-0,65	140-160	120-140	
	3SW8N350024GA-00	350	8/4	11	0,60-0,73	140-160	120-140	
	3SW8N450024GC-00	450	10/5	11	0,65-0,80	140-160	120-140	
26	3SW8N350026GA-00	350	8/4	12	0,55-0,67	140-160	120-140	
	3SW8N450026GC-00	450	10/5	12	0,65-0,77	140-160	120-140	
28	3SW8M350028GA-00	350	8/4	12,5	0,55-0,67	140-160	120-140	
	3SW8M450028GC-00	450	10/5	12,5	0,65-0,77	140-160	120-140	
30	3SW8M350030GA-00	350	8/4	13,5	0,53-0,65	140-160	120-140	
	3SW8M450030GC-00	450	10/5	13,5	0,63-0,75	140-160	120-140	
32	3SW8M400032GA-00	400	8/4	14,5	0,58-0,68	140-160	120-140	
	3SW8M500032GC-00	500	10/5	14,5	0,65-0,75	140-160	120-140	
34	3SW8N400034GA-00	400	8/4	15,5	0,55-0,65	140-160	120-140	
	3SW8N500034GC-00	500	10/5	15,5	0,60-0,70	140-160	120-140	
36	3SW8N400036GA-00	400	8/4	16,5	0,55-0,65	140-160	120-140	
	3SW8N500036GC-00	500	10/5	16,5	0,60-0,70	140-160	120-140	

Die angegebenen Werte sind eine Empfehlung, die wir natürlich den Gegebenheiten vor Ort anpassen bzw. entsprechend optimieren.
The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG / GENERAL DESCRIPTION

Das Fertigfräsen von Verzahnungen wird seit vielen Jahren weltweit erfolgreich mit Ingersoll Werkzeugen praktiziert. Dabei werden Werkzeuge mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten mit konvexer (Innenverzahnung) oder konkaver (Außenverzahnung) Form verwendet. Die Werkzeuge, wie auch die Wendeschneidplatten, liegen innerhalb engster Toleranzen, um die geforderten Genauigkeiten der Zahnücke zu erzielen. Bei der Bearbeitung der Zahnücke wird zum einen im Zahngrund viel Material abgetragen, zum anderen erfolgt im Evolventenbereich dagegen eher ein Schlichtabtrag und ein Glätten der Oberfläche.

Diese komplexe Bearbeitung war Grund genug, ein Werkzeugkonzept zu entwickeln, welches den unterschiedlichen Schneidanforderungen gerecht wird. Entstanden ist ein Werkzeug mit unterschiedlichen Radialwinkeln und sich überlappenden Wendeschneidplattengeometrien.

Die neuen Werkzeuge erhalten im Bereich des Zahnfußes voll-effektive, und an der Zahnflanke halb-effektive Zähne, wodurch die Spanstärke optimiert wird. Die Vorteile des Ingersoll Designs spiegeln sich in einer erhöhten Standzeit, besserer Oberflächenqualität, geringerer Wärmeentwicklung am Bauteil, sowie einer Reduzierung der Schneidstoffkosten wieder.



The finishing of gears has been practiced successfully with Ingersoll tools for many years now. For the finishing operation all over the world tools with a convex (internal gear production) or concave (external gear production) form are applied. The tools, as well as the inserts are within very narrow tolerances to achieve the required accuracy of the tooth gap. During the machining of the tooth gap, a lot of material is removed from the tooth base, whereas in the involute area rather a finishing operation and polishing of the surface are carried out.

This complex machining operation was reason enough to develop a tool concept suitable for the various cutting requirements. The result is a tool with different radial angles as well as overlapping insert geometries.

These new tools obtain fully effective teeth at the root of the tooth and half effective teeth at the tooth flank thus optimizing the chip thickness. The advantages of this Ingersoll design are reflected in a longer tool life, improved surface finish, lower heat development on the component, as well as in a reduction of the cutting material costs.





Fertigfräser mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten

Außenring Modul 20; Werkstoff: 42CrMo4 Schlichtbearbeitung (2. Schnitt)

D = 290 mm n = 132 min⁻¹
fz = 0,4 mm vf = 520 mm/min
ae = 2 mm

Finishing gasher with profile ground inserts

Outer ring module 20; material: 42CrMo4 finishing (2nd cut)

D = 290 mm n = 132 rpm
fz = 0,4 mm vf = 520 mm/min
ae = 2 mm



Fertigfräser mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten

Innenring Modul 10; Werkstoff: 42CrMo4 Schlichtbearbeitung

D = 380 mm n = 140 min⁻¹
fz = 0,45 mm vf = 785 mm/min
ae = 22,5 mm

Finishing gasher with profile ground inserts

Inner ring module 10; material: 42CrMo4 finishing

D = 380 mm n = 140 rpm
fz = 0,45 mm vf = 785 mm/min
ae = 22,5 mm

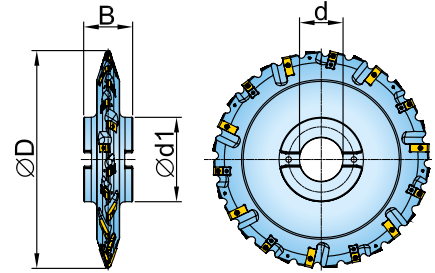


ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (INNEN) FINISHING GASHER (INTERNAL)



Fräser mit Quernut
Cutter with radial keyway

DIN 138



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	d	B	z	zeff.	d1	Passende WSP Fitting insert
6	37W8Z300006GA-I	300	80	90	24	12/6	160	A B
	37W8Z360006GA-I	360	80	90	28	14/7	170	A B
	37W8Z420006GA-I	420	80	90	32	16/8	180	A B
8	37W8Z300008GA-I	300	80	90	24	12/6	160	C D
	37W8Z360008GA-I	360	80	90	28	14/7	170	C D
	37W8Z420008GA-I	420	80	90	32	16/8	180	C D
10	37W8Z300010GA-I	300	80	90	24	12/6	160	E F
	37W8Z360010GA-I	360	80	90	28	14/7	170	E F
	37W8Z420010GA-I	420	80	90	32	16/8	180	E F
12	37W8Z300012GA-I	300	80	90	24	12/6	160	G H
	37W8Z360012GA-I	360	80	90	28	14/7	170	G H
	37W8Z420012GA-I	420	80	90	32	16/8	180	G H
14	37W8Z300014GA-I	300	80	90	24	12/6	160	I J
	37W8Z360014GA-I	360	80	90	28	14/7	170	I J
	37W8Z420014GA-I	420	80	90	32	16/8	180	I J
16	37W8Z300016GA-I	300	80	90	24	12/6	160	K L
	37W8Z360016GA-I	360	80	90	28	14/7	170	K L
	37W8Z420016GA-I	420	80	90	32	16/8	180	K L
18	37W8Z300018GA-I	300	80	90	24	12/6	160	M N
	37W8Z360018GA-I	360	80	90	28	14/7	170	M N
	37W8Z420018GA-I	420	80	90	32	16/8	180	M N
20	37W8Z300020GA-I	300	80	90	24	12/6	150	O P
	37W8Z360020GA-I	360	80	90	28	14/7	170	O P
	37W8Z420020GA-I	420	80	90	32	16/8	180	O P
22	37W8Z300022GA-I	300	80	90	24	12/6	150	Q R
	37W8Z360022GA-I	360	80	90	28	14/7	170	Q R
	37W8Z420022GA-I	420	80	90	32	16/8	180	Q R

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert screw

SM40-090-00

für Platten / for inserts:

A B D F



Senkschraube / Insert screw

SM50-100-00

für Platten / for inserts:

C H



Senkschraube / Insert screw

SM50-140-10

für Platten / for inserts:

E G I J



Senkschraube / Insert screw

SM50-160-10

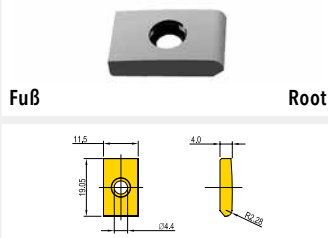
für Platten / for inserts:

K L M N O P Q R



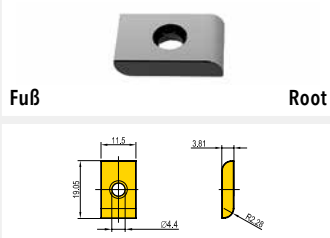
WENDESCHNEIDPLATTEN / INSERTS

A FNC332-I-MOD6



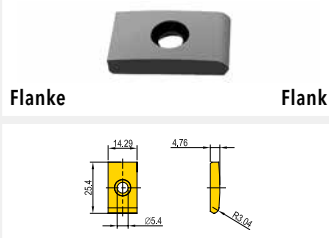
Fuß Root

B LNA332-Mod6



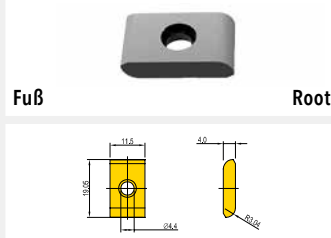
Fuß Root

C FNC443-I-MOD8



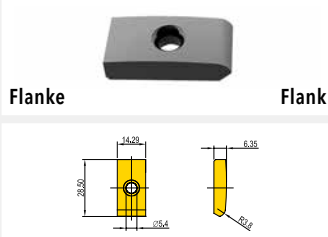
Flanke Flank

D LNA332-MOD8



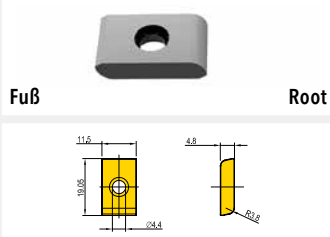
Fuß Root

E FNC444-I-MOD10



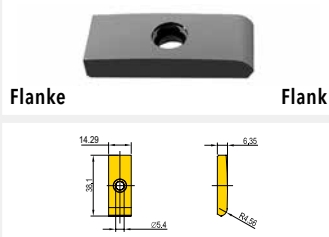
Flanke Flank

F LNA333-MOD10



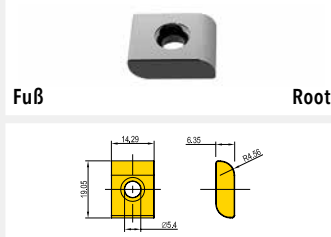
Fuß Root

G FNC464-I-MOD12



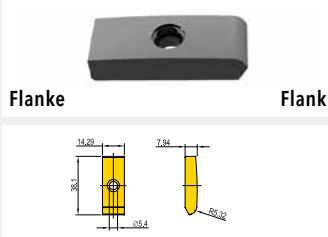
Flanke Flank

H LNA434-MOD12



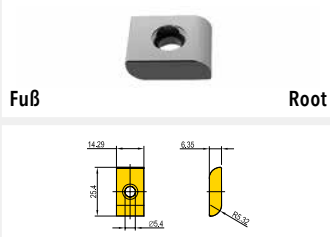
Fuß Root

I FNC465-I-MOD14



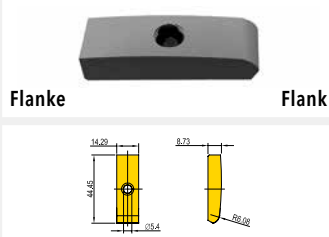
Flanke Flank

J LNA444-MOD14



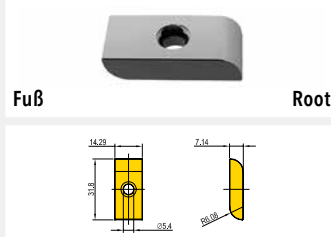
Fuß Root

K FNC475-I-MOD16



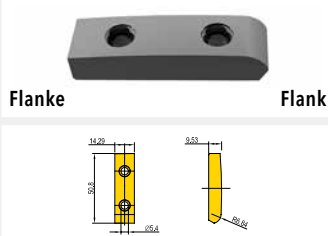
Flanke Flank

L LNA454-MOD16



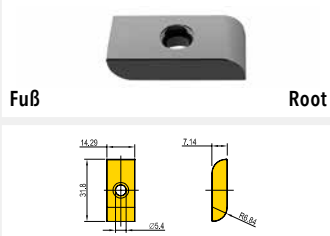
Fuß Root

M FNC485-I-MOD18



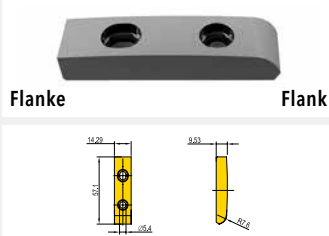
Flanke Flank

N LNA454-MOD18



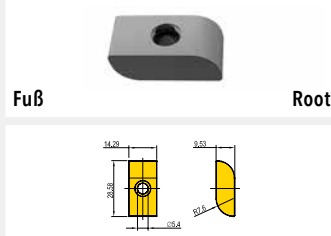
Fuß Root

O FNC496-I-MOD20



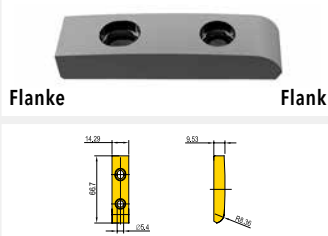
Flanke Flank

P LNA446-MOD20



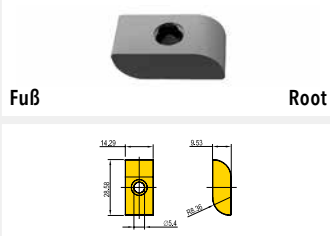
Fuß Root

Q FNC4106-I-MOD22



Flanke Flank

R LNA446-MOD22



Fuß Root

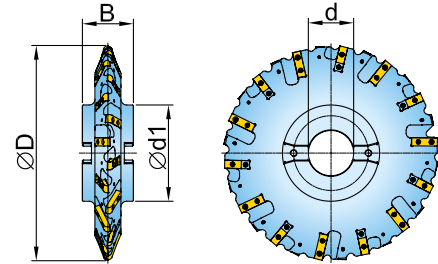
Wendeschneidplatten in Schneidstoff IN2040 verfügbar. Ausführung der Flankenschneiden gemäß den Verzahnungsdaten.
Inserts available in grade IN2040. Design of flank inserts depends on gear data.

ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (AUSSEN) FINISHING GASHER (EXTERNAL)



Fräser mit Quernut
Cutter with radial keyway

DIN 138



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	d	B	z	Zeif.	d1	Passende WSP Fitting insert
6	37W8Z300006GA-E	300	80	90	24	12/6	160	A B
	37W8Z360006GA-E	360	80	90	28	14/7	170	A B
	37W8Z420006GA-E	420	80	90	32	16/8	180	A B
8	37W8Z300008GA-E	300	80	90	24	12/6	160	C D
	37W8Z360008GA-E	360	80	90	28	14/7	170	C D
	37W8Z420008GA-E	420	80	90	32	16/8	180	C D
10	37W8Z300010GA-E	300	80	90	24	12/6	160	E F
	37W8Z360010GA-E	360	80	90	28	14/7	170	E F
	37W8Z420010GA-E	420	80	90	32	16/8	180	E F
12	37W8Z300012GA-E	300	80	90	24	12/6	160	G H
	37W8Z360012GA-E	360	80	90	28	14/7	170	G H
	37W8Z420012GA-E	420	80	90	32	16/8	180	G H
14	37W8Z300014GA-E	300	80	90	24	12/6	160	I J
	37W8Z360014GA-E	360	80	90	28	14/7	170	I J
	37W8Z420014GA-E	420	80	90	32	16/8	180	I J
16	37W8Z300016GA-E	300	80	90	24	12/6	160	K L
	37W8Z360016GA-E	360	80	90	28	14/7	170	K L
	37W8Z420016GA-E	420	80	90	32	16/8	180	K L
18	37W8Z300018GA-E	300	80	90	24	12/6	160	M N
	37W8Z360018GA-E	360	80	90	28	14/7	170	M N
	37W8Z420018GA-E	420	80	90	32	16/8	180	M N
20	37W8Z300020GA-E	300	80	90	24	12/6	150	O P
	37W8Z360020GA-E	360	80	90	28	14/7	170	O P
	37W8Z420020GA-E	420	80	90	32	16/8	180	O P
22	37W8Z300022GA-E	300	80	90	24	12/6	150	Q R
	37W8Z360022GA-E	360	80	90	28	14/7	170	Q R
	37W8Z420022GA-E	420	80	90	32	16/8	180	Q R

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert screw

SM40-090-00

für Platten / for inserts:

A B D F



Senkschraube / Insert screw

SM50-100-00

für Platten / for inserts:

C H



Senkschraube / Insert screw

SM50-140-10

für Platten / for inserts:

E G I J



Senkschraube / Insert screw

SM50-160-10

für Platten / for inserts:

**K L M N O
P Q R**



SCHNITTWERTEMPFEHLUNG ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (INNEN/AUSSEN)
CUTTING DATA RECOMMENDATION FINISHING GASHER (INTERNAL/EXTERNAL)

Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D [mm]	Zeff.	a _{e1} [mm] Schnitt1/cut1	f _{z1} [mm] Schnitt1/cut1	V _{c1} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c1} [m/min] Rm>1000 N/mm ²
6	37W8Z30006GA-I/E	300	12/6	13,5	0,50-0,60	160-180	140-160
	37W8Z360006GA-I/E	360	14/7	13,5	0,55-0,65	160-180	140-160
	37W8Z420006GA-I/E	420	16/8	13,5	0,58-0,72	160-180	140-160
8	37W8Z300008GA-I/E	300	12/6	18,0	0,42-0,52	160-180	140-160
	37W8Z360008GA-I/E	360	14/7	18,0	0,48-0,58	160-180	140-160
	37W8Z420008GA-I/E	420	16/8	18,0	0,52-0,62	160-180	140-160
10	37W8Z300010GA-I/E	300	12/6	22,5	0,38-0,48	150-170	130-150
	37W8Z360010GA-I/E	360	14/7	22,5	0,42-0,52	150-170	130-150
	37W8Z420010GA-I/E	420	16/8	22,5	0,45-0,55	150-170	130-150
12	37W8Z300012GA-I/E	300	12/6	27,0	0,35-0,45	150-170	130-150
	37W8Z360012GA-I/E	360	14/7	27,0	0,38-0,48	150-170	130-150
	37W8Z420012GA-I/E	420	16/8	27,0	0,42-0,52	150-170	130-150
14	37W8Z300014GA-I/E	300	12/6	31,5	0,32-0,42	150-170	130-150
	37W8Z360014GA-I/E	360	14/7	31,5	0,35-0,45	150-170	130-150
	37W8Z420014GA-I/E	420	16/8	31,5	0,38-0,48	150-170	130-150
16	37W8Z300016GA-I/E	300	12/6	36,0	0,30-0,40	140-160	120-140
	37W8Z360016GA-I/E	360	14/7	36,0	0,32-0,42	140-160	120-140
	37W8Z420016GA-I/E	420	16/8	36,0	0,36-0,46	140-160	120-140
18	37W8Z300018GA-I/E	300	12/6	37,5	0,30-0,38	140-160	120-140
	37W8Z360018GA-I/E	360	14/7	37,5	0,32-0,42	140-160	120-140
	37W8Z420018GA-I/E	420	16/8	37,5	0,35-0,45	140-160	120-140
20	37W8Z300020GA-I/E	300	12/6	41,0	0,29-0,37	140-160	120-140
	37W8Z360020GA-I/E	360	14/7	41,0	0,32-0,40	140-160	120-140
	37W8Z420020GA-I/E	420	16/8	41,0	0,34-0,42	140-160	120-140
22	37W8Z300022GA-I/E	300	12/6	44,5	0,29-0,35	120-140	100-120
	37W8Z360022GA-I/E	360	14/7	44,5	0,30-0,38	120-140	100-120
	37W8Z420022GA-I/E	420	16/8	44,5	0,32-0,42	120-140	100-120

Die angegebenen Werte sind eine Empfehlung, die wir natürlich den Gegebenheiten vor Ort anpassen bzw. entsprechend optimieren.
The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D [mm]	Zeif.	a _{e2} [mm] Schnitt2/cut2	f _{z2} [mm] Schnitt2/cut2	V _{c2} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c2} [m/min] Rm>1000 N/mm ²	
6	37W8Z300006GA-I/E	300	12/6	-	-	-	-	Bearbeitung in einem Schnitt Machining in one cut
	37W8Z360006GA-I/E	360	14/7	-	-	-	-	
	37W8Z420006GA-I/E	420	16/8	-	-	-	-	
8	37W8Z300008GA-I/E	300	12/6	-	-	-	-	
	37W8Z360008GA-I/E	360	14/7	-	-	-	-	
	37W8Z420008GA-I/E	420	16/8	-	-	-	-	
10	37W8Z300010GA-I/E	300	12/6	-	-	-	-	
	37W8Z360010GA-I/E	360	14/7	-	-	-	-	
	37W8Z420010GA-I/E	420	16/8	-	-	-	-	
12	37W8Z300012GA-I/E	300	12/6	-	-	-	-	
	37W8Z360012GA-I/E	360	14/7	-	-	-	-	
	37W8Z420012GA-I/E	420	16/8	-	-	-	-	
14	37W8Z300014GA-I/E	300	12/6	-	-	-	-	
	37W8Z360014GA-I/E	360	14/7	-	-	-	-	
	37W8Z420014GA-I/E	420	16/8	-	-	-	-	
16	37W8Z300016GA-I/E	300	12/6	-	-	-	-	
	37W8Z360016GA-I/E	360	14/7	-	-	-	-	
	37W8Z420016GA-I/E	420	16/8	-	-	-	-	
18	37W8Z300018GA-I/E	300	12/6	3,0	0,8-1,0	160-180	140-160	Bearbeitung in zwei Schnitten Machining in two cuts
	37W8Z360018GA-I/E	360	14/7	3,0	0,9-1,1	160-180	140-160	
	37W8Z420018GA-I/E	420	16/8	3,0	1,0-1,2	160-180	140-160	
20	37W8Z300020GA-I/E	300	12/6	4,0	0,8-1,0	160-180	140-160	
	37W8Z360020GA-I/E	360	14/7	4,0	0,9-1,1	160-180	140-160	
	37W8Z420020GA-I/E	420	16/8	4,0	1,0-1,2	160-180	140-160	
22	37W8Z300022GA-I/E	300	12/6	5,0	0,8-1,0	140-160	120-140	
	37W8Z360022GA-I/E	360	14/7	5,0	0,9-1,1	140-160	120-140	
	37W8Z420022GA-I/E	420	16/8	5,0	1,0-1,2	140-160	120-140	

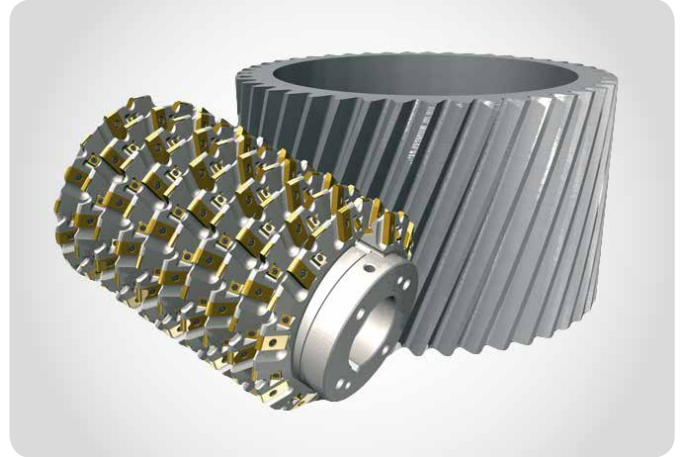
Die angegebenen Werte sind eine Empfehlung, die wir natürlich den Gegebenheiten vor Ort anpassen bzw. entsprechend optimieren.
The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG / GENERAL DESCRIPTION

Die Ingersoll Wälzfräser sind das Ergebnis kontinuierlicher Weiterentwicklung durch unsere Ingenieure. Die Erfahrungen und Wünsche unserer Kunden wurden bei den Entwicklungen und Konzeptionen sorgfältig einbezogen. Mit diesen Werkzeugen ist die wirtschaftliche Bearbeitungen von Zahnrädern ab Modul 6 möglich. Durch den Einsatz von Hartmetall-Wendeschneidplatten können mit hohen Schnittgeschwindigkeiten große Zerspanvolumen realisiert werden.

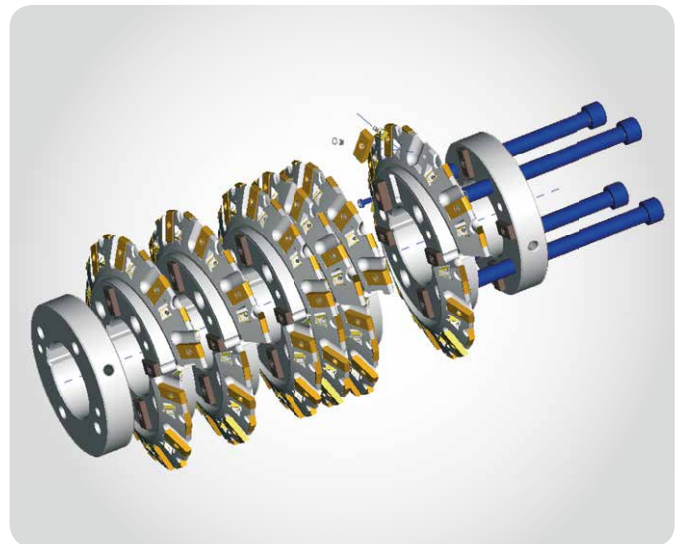
The Ingersoll hobs are the result of continuous further development by our engineers. The experience and individual requirements of our customers were carefully included in the development and conception. These tools allow an economical machining of gears from module 6 and upwards. With the application of carbide inserts a high chip removal can be achieved at high cutting speeds.

Wälzfräsen eines Stirnrades
Hobbing of a helical gear



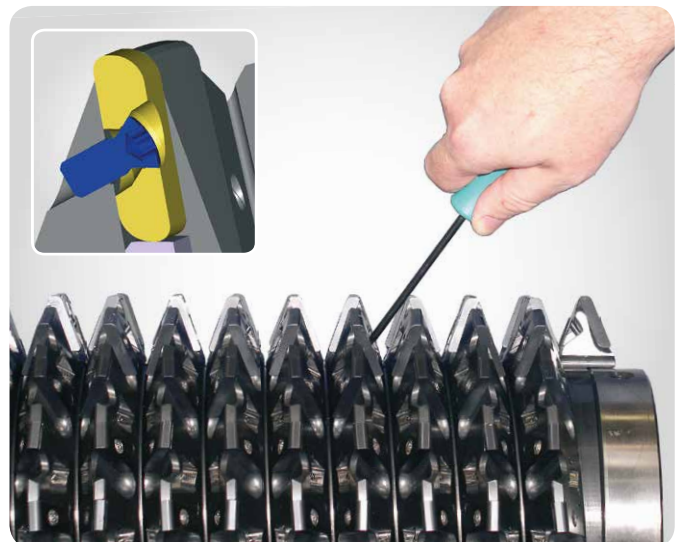
Ingersoll Wälzfräser bestehen aus einzelnen Segmenten, die durch hochgenaue Kreuznuten positioniert werden. Durch große Passflächen erzielen wir eine gute, formschlüssige Abstützung der einzelnen Segmente in der Spirale. Die Segmente werden über 2 Endscheiben mit Spannschrauben verbunden. Da eine 360°-Spirale ein Segment darstellt, werden die Fertigungstoleranzen innerhalb einer Umdrehung minimiert, was sich positiv auf die Güteklasse der Wälzfräser auswirkt. Mit dem Ingersoll Segment-Design ist eine Verlängerung des Werkzeuges – Vergrößerung der Schneidenlänge – relativ einfach möglich. Es werden lediglich längere Anzugsstangen benötigt. Des Weiteren ist eine einfache Montage und Demontage der Segmente sichergestellt.

Ingersoll hobs consist of individual segments which are positioned by means of high-precision cross slots. Large fitting surfaces allow us form-fit support of each segment in the spiral. These segments are connected with clamping screws via two end caps. Because a 360° spiral forms a segment, the production tolerances within one rotation are minimized, which has a positive effect on the quality class of the hobs. The Ingersoll segment design makes an extension of the tool - an enlargement of the cutting length - comparatively simple. Only longer pull bars are required. Moreover, easy assembly and disassembly is guaranteed.



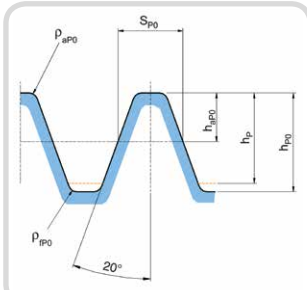
Mit der Weiterentwicklung der Wendeschneidplatten – WSP mit schräger Bohrung – konnte die Problematik des Wendeschneidplattenwechsels gelöst werden. Es ist nunmehr möglich, die Wendeschneidplatte im zusammengebauten Wälzfräser mit einem Standard-Schraubendreher zu wechseln. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die Schrägbohrung die Lage der Wendeschneidplatte genau definiert ist. Die Wendeschneidplatte kann nicht mehr versehentlich falsch eingebaut werden. Darüber hinaus erzielen wir durch die Schrägstellung der Senkschraube einen größeren Gewindetraganteil, die den Wendeschneidplattensitz – und damit das Werkzeug – stabilisiert.

With the further development of the insert with an inclined bore the problem of exchanging an insert has also been solved. It is now possible to exchange the insert with a standard screwdriver while the hob is assembled. A further advantage is that the position of the insert can be exactly defined because of the inclined bore. The insert can no longer be inadvertently assembled incorrectly. Furthermore, a larger thread percentage contact area can be achieved thanks to this inclined position of the insert screw which stabilizes the insert pocket as well as the tool itself.



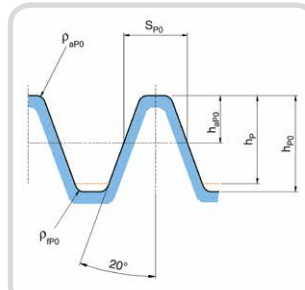
DEFINITION DER BEZUGSPROFILE NACH DIN 3972 / DEFINITION OF BASIC RACK PROFILES ACC. TO DIN 3972

Bezugsprofil I / Für Fertigbearbeitung
 Basic Rack Profile I / For finishing



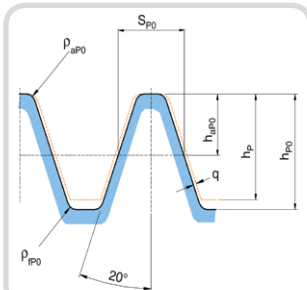
$$\begin{aligned} h_{aP0} &= 1,167 \times m \\ h_p &= 2,167 \times m \\ h_{P0} &= 2,367 \times m \\ \rho_{aP0} &\sim 0,2 \times m \\ \rho_{fP0} &\sim 0,2 \times m \\ S_{P0} &= \frac{\pi}{2} \times m \end{aligned}$$

Bezugsprofil II / Für Fertigbearbeitung
 Basic Rack Profile II / For finishing



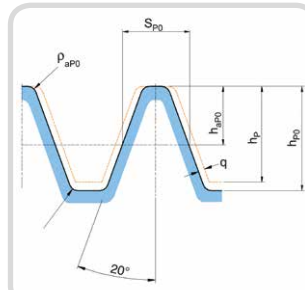
$$\begin{aligned} h_{aP0} &= 1,250 \times m \\ h_p &= 2,250 \times m \\ h_{P0} &= 2,450 \times m \\ \rho_{aP0} &\sim 0,2 \times m \\ \rho_{fP0} &\sim 0,2 \times m \\ S_{P0} &= \frac{\pi}{2} \times m \end{aligned}$$

Bezugsprofil III / Für Vorbereitung zum Schleifen oder Schaben
 Basic Rack Profile III / Preshaping for grinding or shaving



$$\begin{aligned} h_{aP0} &= 1,25 \times m + 0,25 \sqrt[3]{m} \\ h_p &= 2,250 \times m \\ h_{P0} &= 2,450 \times m \\ \rho_{aP0} &\sim 0,2 \times m \\ \rho_{fP0} &\sim 0,2 \times m \\ S_{P0} &= \frac{\pi}{2} \times m \\ q &= 0,25 \sqrt[3]{m} \times \sin 20^\circ \end{aligned}$$

Bezugsprofil IV / Für Vorbereitung zum Schlichten
 Basic Rack Profile IV / Preshaping for finishing



$$\begin{aligned} h_{aP0} &= 1,25 \times m + 0,60 \sqrt[3]{m} \\ h_p &= 2,250 \times m \\ h_{P0} &= 2,450 \times m \\ \rho_{aP0} &\sim 0,2 \times m \\ \rho_{fP0} &\sim 0,2 \times m \\ S_{P0} &= \frac{\pi}{2} \times m \\ q &= 0,6 \sqrt[3]{m} \times \sin 20^\circ \end{aligned}$$

Kurzzeichen Definition
 Description of symbols

- h_{aP0} = Kopfhöhe des Bezugsprofils/addendum
- h_p = Profilhöhe des Rades = Frästiefe
 = tooth depth = cutting depth
- h_{P0} = Profilhöhe des Bezugspfils
 = tooth depth of the basic rack profile
- S_{P0} = Zahndicke/tooth thickness
- ρ_{aP0} = Kopfrundungsradius/tip radius
- ρ_{fP0} = Fussrundungsradius/root radius



Fertigfräsen mit Wälzfräser
 Außenring Modul 10, z = 94
 Werkstoff: 42CrMo4

Finishing with hob
 Outer ring module 10, z = 94
 material: 42CrMo4

D = 300 mm
 n = 148 min⁻¹ [rpm]
 fa = 4 mm/WU [mm/rev.]
 ae = 22,5 mm



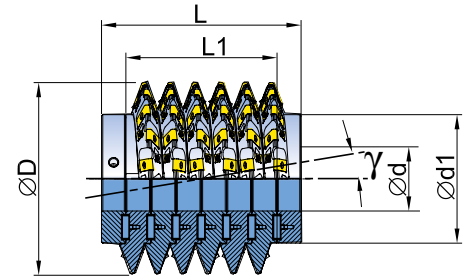
Vorfräsen mit Wälzfräser
 Stirnrad Modul 12, z = 45
 Werkstoff: 18CrMo6

Roughing with hob
 Spur gear module 12, z = 45
 material: 18CrMo6

D = 270 mm
 n = 140 min⁻¹ [rpm]
 fa = 3 mm/WU [mm/rev.]
 ae = 28 mm

WÄLZFRÄSER BP II (DIN 3972)

HOBS BP II (DIN 3972)



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	d	Anz./no. Segm.	L1	L	Zsegm.	Zges./total	d1	γ	Passende WSP Fitting insert
6	77X8Z180006BDA02	180	40	6	113	173	15	90	125	2,084	90x A
	77X8Z210006BEA02	210	50	6	113	173	17	102	125	1,763	102x A
	77X8Z240006BFA02	240	60	6	113	173	19	114	160	1,528	114x A
7	77X8Z180007BDA02	180	40	6	132	192	15	90	125	2,469	90x B
	77X8Z210007BEA02	210	50	6	132	192	17	102	125	2,084	102x B
	77X8Z240007BFA02	240	60	6	132	192	19	114	160	1,803	114x B
8	77X8Z210008BEA02	210	50	6	151	211	17	102	125	2,413	102x C
	77X8Z240008BFA02	240	60	6	151	211	19	114	160	2,084	114x C
	77X8Z270008BHA02	270	80	6	151	211	21	126	180	1,834	126x C
9	77X8Z210009BEA02	210	50	6	169	229	17	102	125	2,751	102x D
	77X8Z240009BFA02	240	60	6	169	229	19	114	160	2,372	114x D
	77X8Z270009BHA02	270	80	6	169	229	21	126	180	2,084	126x D
10	77X8Z210010BEA02	210	50	6	189	249	17	102	125	3,099	102x E
	77X8Z240010BFA02	240	60	6	189	249	19	114	160	2,666	114x E
	77X8Z270010BHA02	270	80	6	189	249	21	126	180	2,339	126x E
12	77X8Z240012BFA02	240	60	6	226	298	18	108	140	3,276	54x F 54x G
	77X8Z270012BHA02	270	80	6	226	298	22	132	180	2,866	66x F 66x G
	77X8Z350012BHA02	350	80	6	226	298	26	156	240	2,194	78x F 78x G
14	77X8Z270014BHA02	270	80	6	264	336	22	132	180	3,415	66x H 66x I
	77X8Z350014BHA02	350	80	6	264	336	26	156	240	2,547	78x H 78x I
16	77X8Z270016BHA02	270	80	6	302	375	22	132	160	3,989	66x J 66x K
	77X8Z350016BHA02	350	80	6	302	375	26	156	220	2,959	78x J 78x K
18	77X8Z270018BHA02	270	80	5	283	355	22	110	145	4,589	55x L 55x M
	77X8Z350018BHA02	350	80	5	283	355	26	130	220	3,383	65x L 65x M
20	77X8Z350020BHA02	350	80	5	314	386	26	130	220	3,823	65x N 65x O
	77X8Z450020BJA02	450	100	5	314	386	34	170	270	2,866	85x N 85x O

Wälzfräser werden im Allgemeinen eingängig rechtssteigend in der Güteklasse B nach DIN 3968 gefertigt. Wälzfräser linkssteigend, mehrgängig und in Güteklasse A auf Anfrage.
Hobs are generally produced in a single thread right-hand design in class B according to DIN 3968. Hobs in left-hand design, multiple thread and in class A on request.

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert

SM30-082-20
für Platten / for inserts:
A B C



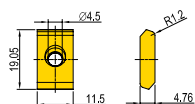
Senkschraube / Insert

SM50-140-10
für Platte / for inserts:
D E

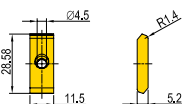


WENDESCHNEIDPLATTEN / INSERTS

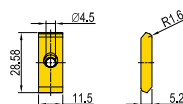
A FNC333-131-A



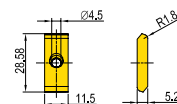
B FNC343-117-A



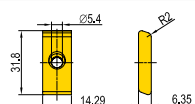
C FNC343-108-A



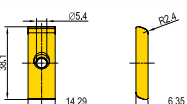
D FNC343-118-A



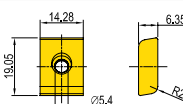
E FNC454-135-A



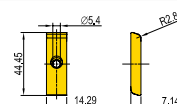
F FNC464-137-A



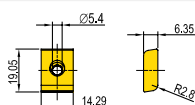
G FNC434-116T05-A



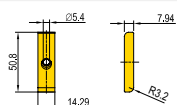
H FNC474-133-A



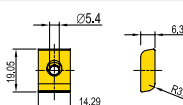
I FNC434-117T05-A



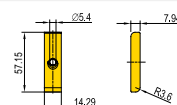
J FNC485-124-A



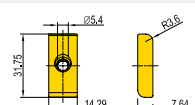
K FNC434-118T05-A



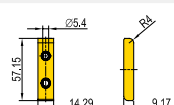
L FNC496-137-A



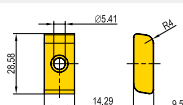
M FNC454-143T05-A



N FNC496-138



O FNC446-102T05



Wendeschnidplatte in Schneidstoff IN2040 verfügbar.
Insert available in grade IN2040.

SCHNITTWERTEMPFEHLUNG WÄLZFRÄSER BP II (DIN 3972) **CUTTING DATA RECOMMENDATION HOBS BP II (DIN 3972)**

Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D [mm]	ae1 [mm] Schnitt1/cut1	ae2 [mm] Schnitt2/cut2	Vc1 [m/min] Rm>1000 N/mm ²	Vc2 [m/min] Rm<1000 N/mm ²	fa [mm/WU] Z ≤50	fa [mm/WU] Z =50-100	fa [mm/WU] Z ≥100
6	77X8Z180006BDA02	180	13,5	-	160-180	180-200	1,5-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z240006BFA02	210	13,5	-	160-180	180-200	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-6,0
	77X8Z240006BFA02	240	13,5	-	160-180	180-200	2,5-3,5	3,5-5,0	5,0-6,0
7	77X8Z180007BDA02	180	15,75	-	160-180	180-200	1,2-2,0	2,0-3,5	3,5-5,0
	77X8Z210007BEA02	210	15,75	-	160-180	180-200	1,5-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z240007BFA02	240	15,75	-	160-180	180-200	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-6,0
8	77X8Z210008BEA02	210	18,00	-	140-160	160-180	1,3-2,2	2,2-4,0	4,0-6,0
	77X8Z240008BFA02	240	18,00	-	140-160	160-180	1,8-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z270008BHA02	270	18,00	-	140-160	160-180	2,0-3,5	3,5-5,0	5,0-6,0
9	77X8Z210009BEA02	210	20,25	-	140-160	160-180	1,2-1,8	1,8-3,5	3,5-5,0
	77X8Z240009BFA02	240	20,25	-	140-160	160-180	1,5-2,3	2,3-4,5	4,5-6,0
	77X8Z270009BHA02	270	20,25	-	140-160	160-180	1,8-2,8	2,8-5,0	5,0-6,0
10	77X8Z210010BEA02	210	22,50	-	140-160	160-180	1,0-1,6	1,6-3,2	3,2-5,0
	77X8Z240010BFA02	240	22,50	-	140-160	160-180	1,3-2,0	2,0-4,0	4,0-5,5
	77X8Z270010BHA02	270	22,50	-	140-160	160-180	1,6-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
12	77X8Z240012BFA02	240	27,00	-	120-140	140-160	0,8-1,3	1,3-2,5	2,5-4,0
	77X8Z270012BHA02	270	27,00	-	120-140	140-160	1,2-2,0	2,0-4,0	4,0-5,5
	77X8Z350012BHA02	350	27,00	-	120-140	140-160	1,8-2,8	2,8-4,5	4,5-6,0
14	77X8Z270014BHA02	270	31,50	-	120-140	140-160	1,0-1,5	1,5-3,2	3,2-4,5
	77X8Z350014BHA02	350	31,50	-	120-140	140-160	1,5-2,3	2,3-4,0	4,0-5,5
16	77X8Z270016BHA02	270	34,00	2*	120-140	140-160	0,9-1,4	1,5-2,8	2,8-4,2
	77X8Z350016BHA02	350	34,00	2*	120-140	140-160	1,4-2,2	2,2-3,8	3,8-5,2
18	77X8Z270018BHA02	270	38,00	2,5*	100-120	120-140	1,2-1,8	1,2-2,5	2,5-4,0
	77X8Z350018BHA02	350	38,00	2,5*	100-120	120-140	1,2-1,8	1,2-2,5	2,5-4,0
20	77X8Z350020BHA02	350	42,00	3*	100-120	120-140	0,7-1,1	1,1-2,2	2,2-3,6
	77X8Z450020BJA02	450	42,00	3*	100-120	120-140	1,0-1,6	1,6-3,4	3,4-4,5

*Beim 2. Schnitt können die Axialvorschübe fa wie bei Z≥100 verwendet werden.
 *For the 2nd cut the axial feed rates fa can be used as for Z≥100.

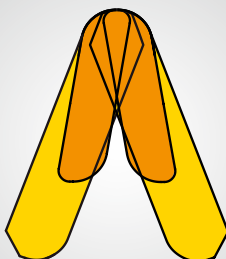
Die angegebenen Werte sind eine Empfehlung, die wir natürlich den Gegebenheiten vor Ort anpassen bzw. entsprechend optimieren.
 The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.
 Remark: fa [mm/WU] = fa [mm/rev]

PROFIL-AUSFÜHRUNG WÄLZFRÄSER BP II / PROFILE DESIGN OF HOBS BP II

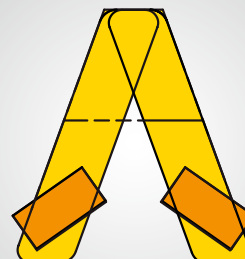
Ausführung Modul 6-10
 Design of module 6 to 10



Ausführung Modul 12-20
 Design of module 12 to 20

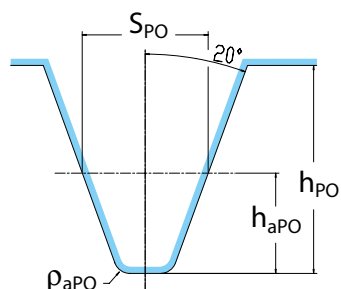


Optional auch mit Kantenbruchschneiden.
 Optional with inserts for semi-topping.



Modul Module	S_{PO}	ρ_{aPO}	h_{aPO}	h_{PO}
6	9,43	1,2	7,50	14
7	11,00	1,4	8,75	19
8	12,57	1,6	10,00	23
9	14,14	1,8	11,25	24
10	15,70	2,0	12,50	29
12	18,85	2,4	15,00	32
14	22,00	2,8	17,50	38
16	25,13	3,2	20,00	42
18	28,27	3,6	22,50	49
20	31,42	4,0	25,00	49

Kurzzeichen
 Symbols

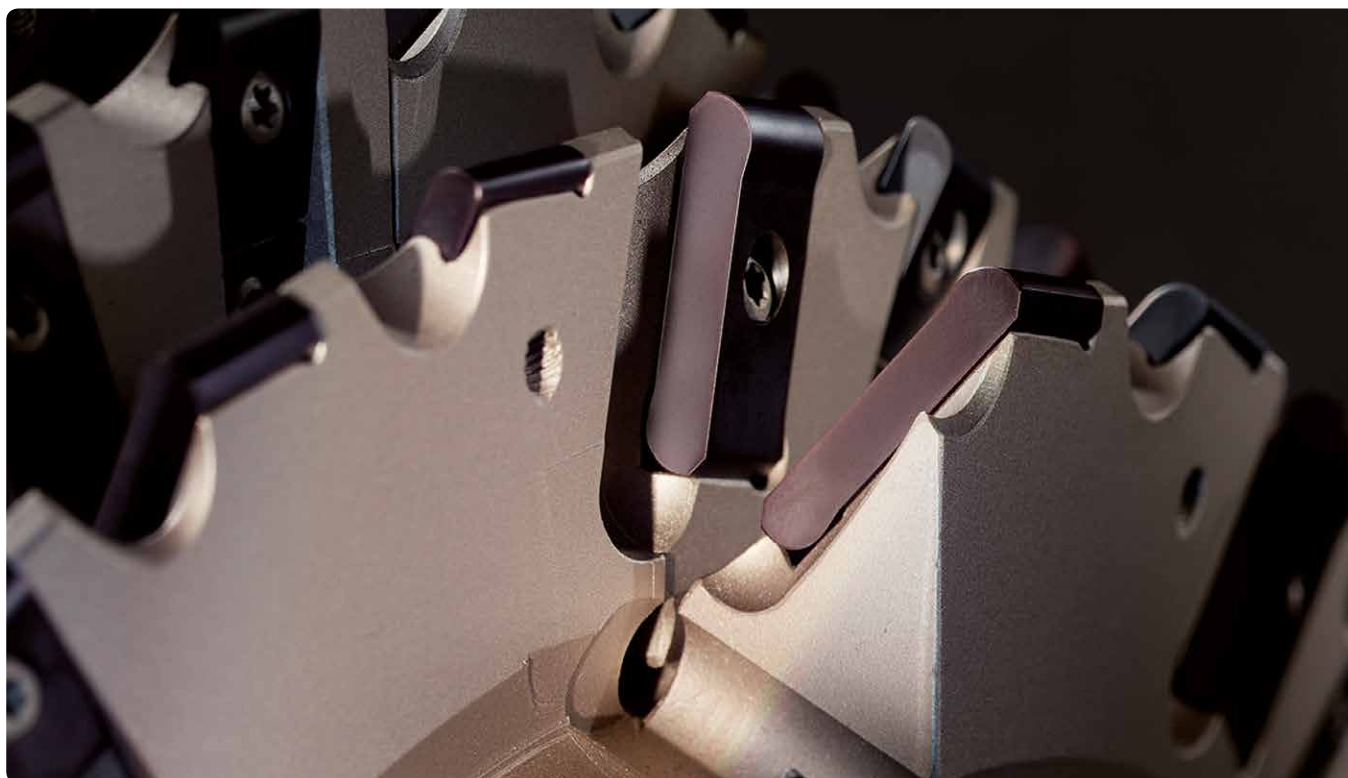


Formeln
 Formulas

$$h_{aPO} = 1,250 \times m$$

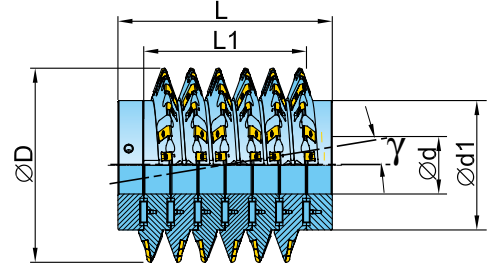
$$\rho_{aPO} = 0,2 \times m$$

$$S_{PO} = \frac{\pi \times m}{2}$$



SCHRUPPWÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ

ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	d	Anz./no. Segm.	L1	L	Zsegm.	Zges./total	d1	γ	Passende WSP Fitting insert
6	77X8Z180006BDA00	180	40	6	113	173	15	90	125	2,107	90x A
	77X8Z210006BEA00	210	50	6	113	173	17	102	125	1,780	102x A
	77X8Z240006BFA00	240	60	6	113	173	19	114	160	1,540	114x A
7	77X8Z180007BDA00	180	40	6	132	192	15	90	125	2,501	90x B
	77X8Z210007BEA00	210	50	6	132	192	17	102	125	2,107	102x B
	77X8Z240007BFA00	240	60	6	132	192	19	114	160	1,820	114x B
8	77X8Z210008BEA00	210	50	6	151	211	18	108	125	2,444	54x C 54x D
	77X8Z240008BFA00	240	60	6	151	211	18	108	160	2,107	54x C 54x D
	77X8Z270008BHA00	270	80	6	151	211	22	132	180	1,852	66x C 66x D
9	77X8Z210009BEA00	210	50	6	169	229	18	108	125	2,791	54x E 54x F
	77X8Z240009BFA00	240	60	6	169	229	18	108	160	2,401	54x E 54x F
	77X8Z270009BHA00	270	80	6	169	229	22	132	180	2,107	66x E 66x F
10	77X8Z210010BEA00	210	50	6	189	249	18	108	125	3,150	54x G 54x H
	77X8Z240010BFA00	240	60	6	189	249	18	108	160	2,704	54x G 54x H
	77X8Z270010BHA00	270	80	6	189	249	22	132	180	2,368	66x G 66x H
12	77X8Z240012BFA00	240	60	6	226	298	18	108	140	3,339	54x I 54x J
	77X8Z270012BHA00	270	80	6	226	298	22	132	180	2,910	66x I 66x J
	77X8Z350012BHA00	350	80	6	226	298	26	156	240	2,174	78x I 78x J
14	77X8Z270014BHA00	270	80	6	264	336	22	132	180	3,478	66x K 66x L
	77X8Z350014BHA00	350	80	6	264	336	26	156	240	2,582	78x K 78x L
16	77X8Z270016BHA00	270	80	6	302	375	22	132	160	4,074	66x M 66x N
	77X8Z350016BHA00	350	80	6	302	375	26	156	220	3,005	78x M 78x N
18	77X8Z270018BHA00	270	80	5	283	355	22	110	145	4,702	55x O 55x P
	77X8Z350018BHA00	350	80	5	283	355	26	130	220	3,444	65x O 65x P
20	77X8Z350020BHA00	350	80	5	314	386	26	130	220	3,901	65x Q 65x R
	77X8Z450020BJA00	450	100	5	314	386	34	170	270	2,910	85x Q 85x R

Die Wälzfräser werden im Allgemeinen eingängig rechtssteigend in der Güteklasse B nach DIN 3968 gefertigt. Wälzfräser linkssteigend auf Anfrage.
Hobs are generally produced in a single thread right-hand design in class B according to DIN 3968. Hobs in left-hand design on request.

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert screw

SM40-090-00

für Platten / for inserts:

A B C D E F
H J



Senkschraube / Insert screw

SM50-120-10

für Platten / for inserts:

G I L N



Senkschraube / Insert screw

SM50-160-10

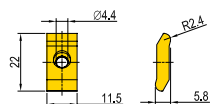
für Platten / for inserts:

K M O P Q R

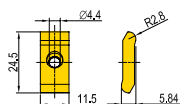


WENDESCHNEIDPLATTEN / INSERTS

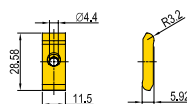
A FNC343-115-A



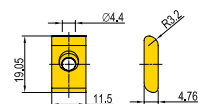
B FNC343-116-A



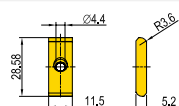
C FNC343-102-A



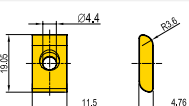
D FNC333-124T05-A



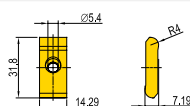
E FNC343-104-A



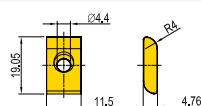
F FNC333-125T05-A



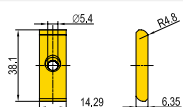
G FNC454-136-A



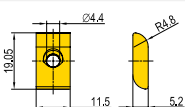
H FNC333-130T05-A



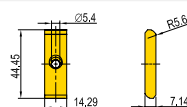
I FNC464-119-A



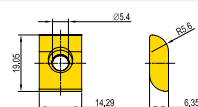
J FNC333-142T05-A



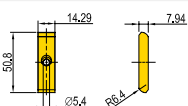
K FNC474-118-A



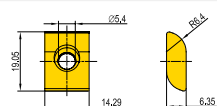
L FNC434-114T05-A



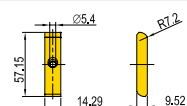
M FNC485-108-A



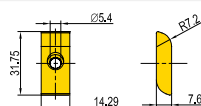
N FNC434-115T05-A



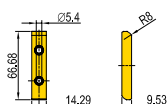
O FNC496-131-A



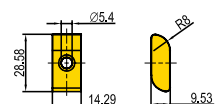
P FNC454-142T05-A



Q FNC4106-110



R LNA446-145T05



Wendeschnidplatte in Schneidstoff IN2040 verfügbar.
Inserts are available in grade IN2040.

SCHNITTWERTEMPFEHLUNG SCHRUPPWÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ **CUTTING DATA RECOMMENDATION ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE**

Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D [mm]	a _{e1} [mm] Schnitt1/cut1	a _{e2} [mm] Schnitt2/cut2	V _{c1} [m/min] R _m >1000 N/mm ²	V _{c2} [m/min] R _m <1000 N/mm ²	f _a [mm/WU] Z ≤ 50	f _a [mm/WU] Z = 50-100	f _a [mm/WU] Z ≥ 100
6	77X8Z180006BDA00	180	14,7	-	140-160	160-180	1,2-2,3	2,3-4,0	4,0-5,5
	77X8Z210006BEA00	210	14,7	-	140-160	160-180	1,8-2,7	2,7-4,6	4,6-6,0
	77X8Z240006BFA00	240	14,7	-	140-160	160-180	2,2-3,2	3,2-4,8	4,8-6,0
7	77X8Z180007BDA00	180	17,2	-	140-160	160-180	1,0-1,8	1,8-3,2	3,2-5,0
	77X8Z210007BEA00	210	17,2	-	140-160	160-180	1,3-2,2	2,2-4,2	4,2-6,0
	77X8Z240007BFA00	240	17,2	-	140-160	160-180	1,8-2,8	2,8-4,4	4,4-6,0
8	77X8Z210008BEA00	210	19,6	-	120-140	140-160	1,2-2,0	2,0-3,8	3,8-5,0
	77X8Z240008BFA00	240	19,6	-	120-140	140-160	1,5-2,3	2,3-4,2	4,2-5,5
	77X8Z270008BHA00	270	19,6	-	120-140	140-160	1,8-3,2	3,2-4,6	4,6-6,0
9	77X8Z210009DEA00	210	22,0	-	120-140	140-160	1,0-1,6	1,6-3,2	3,2-5,0
	77X8Z240009BFA00	240	22,0	-	120-140	140-160	1,3-2,0	2,0-4,0	4,0-5,5
	77X8Z270009BHA00	270	22,0	-	120-140	140-160	1,6-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
10	77X8Z210010BEA00	210	24,5	-	120-140	140-160	0,9-1,5	1,5-3,0	3,0-5,0
	77X8Z240010BFA00	240	24,5	-	120-140	140-160	1,2-1,8	1,8-3,8	3,8-5,5
	77X8Z270010BHA00	270	24,5	-	120-140	140-160	1,5-2,4	2,4-4,3	4,3-6,0
12	77X8Z240012BFA00	240	29,4	-	100-120	120-140	0,6-1,1	1,1-2,0	2,0-3,5
	77X8Z270012BHA00	270	29,4	-	100-120	120-140	1,0-1,6	1,6-3,5	3,5-4,5
	77X8Z350012BHA00	350	29,4	-	100-120	120-140	1,4-2,4	2,4-4,0	4,0-5,5
14	77X8Z270014BHA00	270	34,3	-	100-120	120-140	0,8-1,3	1,3-3,0	3,0-4,5
	77X8Z350014BHA00	350	34,3	-	100-120	120-140	1,2-2,0	2,0-3,8	3,8-5,5
16	77X8Z270016BHA00	270	37,2	2*	100-120	120-140	0,8-1,2	1,2-2,5	2,5-4,0
	77X8Z350016BHA00	350	37,2	2*	100-120	120-140	1,2-1,8	1,8-3,5	3,5-5,0
18	77X8Z270018BHA00	270	41,6	2,5*	80-100	100-120	0,7-1,1	1,1-2,2	2,2-3,5
	77X8Z350018BHA00	350	41,6	2,5*	80-100	100-120	1,0-1,6	1,6-3,4	3,4-5,0
20	77X8Z350020BHA00	350	46,0	3*	80-100	100-120	0,6-1,0	1,0-2,0	2,0-3,5
	77X8Z450020BJA00	450	46,0	3*	80-100	100-120	0,9-1,5	1,5-3,2	3,2-5,0

*Beim 2. Schnitt können die Axialvorschübe f_a wie bei Z ≥ 100 verwendet werden.

*For the 2nd cut the axial feed rates f_a can be used as for Z ≥ 100.

Die angegebenen Werte sind eine Empfehlung, die wir natürlich den Gegebenheiten vor Ort anpassen bzw. entsprechend optimieren.
The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

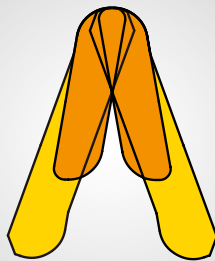
Remark: f_a [mm/WU] = f_a [mm/rev]

PROFIL-AUSFÜHRUNG WÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ / PROFILE DESIGN OF HOB WITH PROTUBERANCE

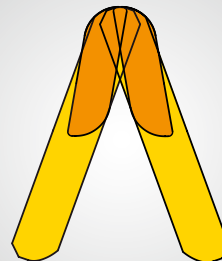
Ausführung Modul 6 - 7
Design of module 6 to 7



Ausführung Modul 8 - 10
Design of module 8 to 10



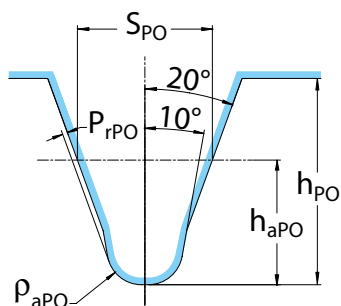
Ausführung >= Modul 12
Design of module 12 and higher



Modul Module	S_{PO}	P_{rPO}^*	ρ_{aPO}	h_{aPO}	h_{PO}
6	9,43	-	2,4	8,85	16
7	11,00	-	2,8	10,30	19
8	12,57	-	3,2	11,73	22
9	14,14	-	3,6	13,17	24
10	15,70	-	4,0	14,61	26
12	18,85	-	4,8	17,52	33
14	22,00	-	5,6	20,45	38
16	25,13	-	6,4	23,37	43
18	28,27	-	7,2	26,30	49
20	31,42	-	8,0	29,23	58

*Auf Anfrage / *On request

Kurzzeichen
Symbols



Formeln
Formulas

$$S_{PO} = \frac{\pi \cdot m}{2}$$

$$h_{aPO} = 1,4 \cdot m + \frac{q}{\sin 20^\circ}$$

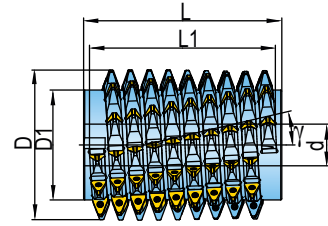
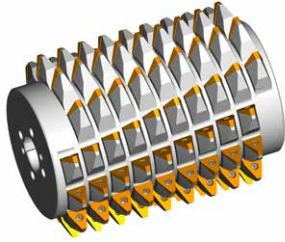
$$\rho_{aPO} = 0,4 \cdot m$$

q = Aufmaß zum Schleifen
 q = stock for grinding



SCHLICHTWÄLZFRÄSER BP II (DIN 3972)

FINISH HOBS BP II (DIN 3972)



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	d	Anz.Windungen No. of windings	L1	L	Z _{eff.}	Z _{ges./Z_{total}}	d1	γ	Passende WSP Fitting insert
4	75X8Z090004BCA02	90	32	9	113	136	10	92	60	2,866	A
	75X8Z120004BDA02	120	40	9	113	136	13	119	90	2,084	A
	75X8Z150004BEA02	150	50	9	113	136	16	146	120	1,637	A
5	75X8Z090005BCA02	90	32	9	141	167	10	92	55	3,699	B
	75X8Z120005BDA02	120	40	9	141	167	13	119	85	2,666	B
	75X8Z150005BEA02	150	50	9	141	167	16	146	115	2,084	B
6	75X8Z120006BDA02	120	40	6	113	140	10	61	72	3,276	C
	75X8Z150006BEA02	150	50	6	113	140	13	79	102	2,547	C
	75X8Z180006BFA02	180	60	6	113	140	16	97	132	2,084	C
7	75X8Z150007BEA02	150	50	6	132	155	8	50	98	3,028	D
	75X8Z180007BFA02	180	60	6	132	155	10	62	128	2,469	D
	75X8Z210007BFA02	210	60	6	132	155	12	74	158	2,084	D
8	75X8Z180008BFA02	180	60	6	151	175	10	62	124	2,866	E
	75X8Z210008BFA02	210	60	6	151	175	12	74	154	2,413	E
	75X8Z240008BHA02	240	80	6	151	175	14	86	184	2,084	E

Wälzfräser werden im Allgemeinen eingängig rechtssteigend in der Güteklasse B nach DIN 3968 gefertigt. Wälzfräser linkssteigend, mehrgängig und in Güteklasse A auf Anfrage.
Hobs are generally produced in a single thread right-hand design in class B according to DIN 3968. Hobs in left-hand design, multiple thread and in class A on request.

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert screw

SM30-082-20

für Platten / for inserts:

A B C



Senkschraube / Insert screw

SM50-140-10

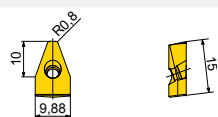
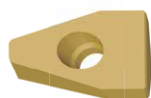
für Platte / for inserts:

D E

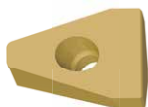


VOLLPROFILPLATTEN / FULL PROFILE INSERTS

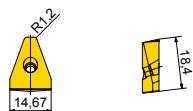
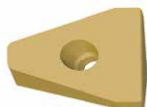
A ZPDW040508



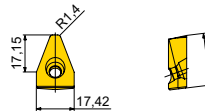
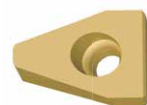
B ZPDW050610



C ZPDW060612



D ZPDW070814

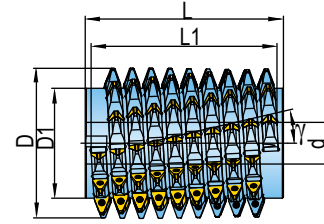
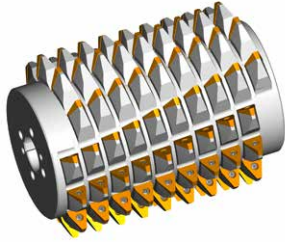


E ZPDW080816



Wendeschneidplatte in Schneidstoff IN4005 verfügbar.
Inserts are available in grade IN4005.

SCHRUPPWÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	d	Anz.Windungen No. of windings	L1	L	Z _{eff.}	Z _{ges./Z_{total}}	d1	γ	Passende WSP Fitting insert
4	75X8Z090004BCA00	90	32	9	113	136	10	92	60	2,866	A
	75X8Z120004BDA00	120	40	9	113	136	13	119	90	2,084	A
	75X8Z150004BEA00	150	50	9	113	136	16	146	120	1,637	A
5	75X8Z090005BCA00	90	32	9	141	167	10	92	55	3,699	B
	75X8Z120005BDA00	120	40	9	141	167	13	119	85	2,666	B
	75X8Z150005BEA00	150	50	9	141	167	16	146	115	2,084	B
6	75X8Z120006BDA00	120	40	6	113	140	10	61	72	3,276	C
	75X8Z150006BEA00	150	50	6	113	140	13	79	102	2,547	C
	75X8Z180006BFA00	180	60	6	113	140	16	97	132	2,084	C
7	75X8Z150007BEA00	150	50	6	132	155	8	50	98	3,028	D
	75X8Z180007BFA00	180	60	6	132	155	10	62	128	2,469	D
	75X8Z210007BFA00	210	60	6	132	155	12	74	158	2,084	D
8	75X8Z180008BFA00	180	60	6	151	175	10	62	124	2,866	E
	75X8Z210008BFA00	210	60	6	151	175	12	74	154	2,413	E
	75X8Z240008BHA00	240	80	6	151	175	14	86	184	2,084	E

Wälzfräser werden im Allgemeinen eingängig rechtssteigend in der Güteklasse B nach DIN 3968 gefertigt. Wälzfräser linkssteigend, mehrgängig und in Güteklasse A auf Anfrage.
Hobs are generally produced in a single thread right-hand design in class B according to DIN 3968. Hobs in left-hand design, multiple thread and in class A on request.

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert screw

SM30-082-20

für Platten / for inserts:

A B C



Senkschraube / Insert screw

SM50-140-10

für Platte / for inserts:

D E

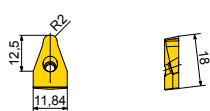


VOLLPROFILPLATTEN / FULL PROFILE INSERTS

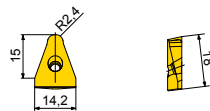
A ZPDW040516



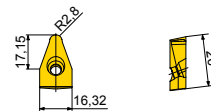
B ZPDW050620



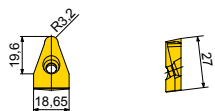
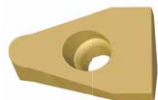
C ZPDW060624



D ZPDW070828



E ZPDW080832



Wendeschneidplatte in Schneidstoff IN4005 verfügbar.
Inserts are available in grade IN4005.



Fertigfräsen mit Wälzfräser

Stirnrad M7, $z = 41$, Werkstoff: 16MnCr5

Finishing with hob

Gear wheel M7, $z = 41$, material: 16MnCr5

$D = 210 \text{ mm}$

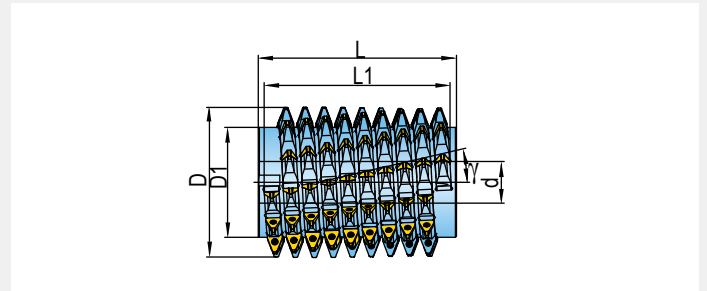
$n_1 = 334 \text{ min}^{-1} [\text{rpm}]$ $fa_1 = 2,5 \text{ mm/WU} [\text{mm/WR}]$ $ae_1 = 45,5 \text{ mm}$

$n_2 = 425 \text{ min}^{-1} [\text{rpm}]$ $fa_2 = 6 \text{ mm/WU} [\text{mm/WR}]$ $ae_2 = 0,75 \text{ mm}$



SCHLICHTWÄLZFRÄSER DIN 5480

FINISH HOBS DIN 5480



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	d	Anz.Windungen No. of windings	L1	L	Z _{eff.}	Z _{ges./} Z _{total}	d1	γ	Passende WSP Fitting insert
4	75X8Z090004BCA54	90	32	9	113	136	11	100	63	2,690	A
	75X8Z120004BDA54	120	40	9	113	136	14	127	93	1,990	A
	75X8Z150004BEA54	150	50	9	113	136	17	154	123	1,578	A
5	75X8Z090005BCA54	90	32	9	141	168	10	92	57	3,412	B
	75X8Z120005BDA54	120	40	9	141	168	13	119	87	2,514	B
	75X8Z150005BEA54	150	50	9	141	168	16	146	117	1,990	B
6	75X8Z120006BDA54	120	40	6	113	140	12	74	89	3,049	C
	75X8Z150006BEA54	150	50	6	113	140	15	92	119	2,408	C
	75X8Z180006BFA54	180	60	6	113	140	18	110	149	1,990	C
7	75X8Z150007BEA54	150	50	6	132	155	11	68	112	2,834	D
	75X8Z180007BFA54	180	60	6	132	155	13	80	142	2,338	D
	75X8Z210007BFA54	210	60	6	132	155	15	92	172	1,990	D
8	75X8Z180008BFA54	180	60	6	151	175	13	80	138	2,691	E
	75X8Z210008BFA54	210	60	6	151	175	15	92	168	2,288	E
	75X8Z240008BHA54	240	80	6	151	175	17	104	198	1,990	E

Wälzfräser werden im Allgemeinen eingängig rechtssteigend in der Güteklasse B nach DIN 3968 gefertigt. Wälzfräser linkssteigend, mehrgängig und in Güteklasse A auf Anfrage.
Hobs are generally produced in a single thread right-hand design in class B according to DIN 3968. Hobs in left-hand design, multiple thread and in class A on request.

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert screw

SM30-082-20

für Platten / for inserts:

A B C



Senkschraube / Insert screw

SM50-140-10

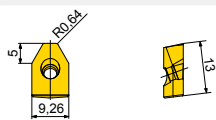
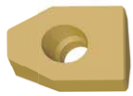
für Platte / for inserts:

D E

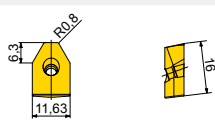
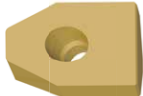


VOLLPROFILPLATTEN / FULL PROFILE INSERTS

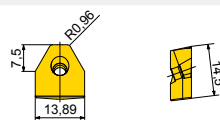
A ZPDW040506



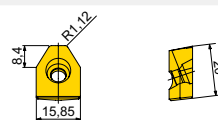
B ZPDW050608



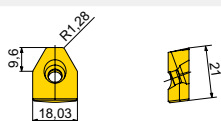
C ZPDW060609



D ZPDW070811

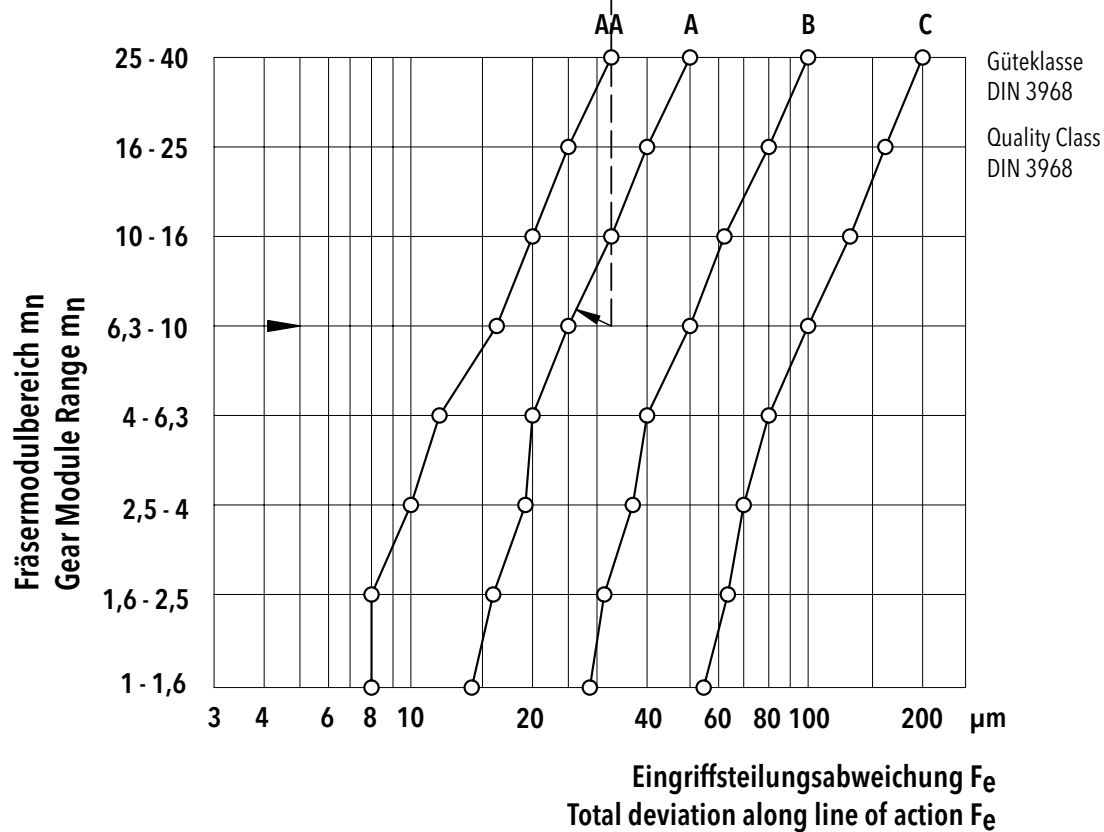
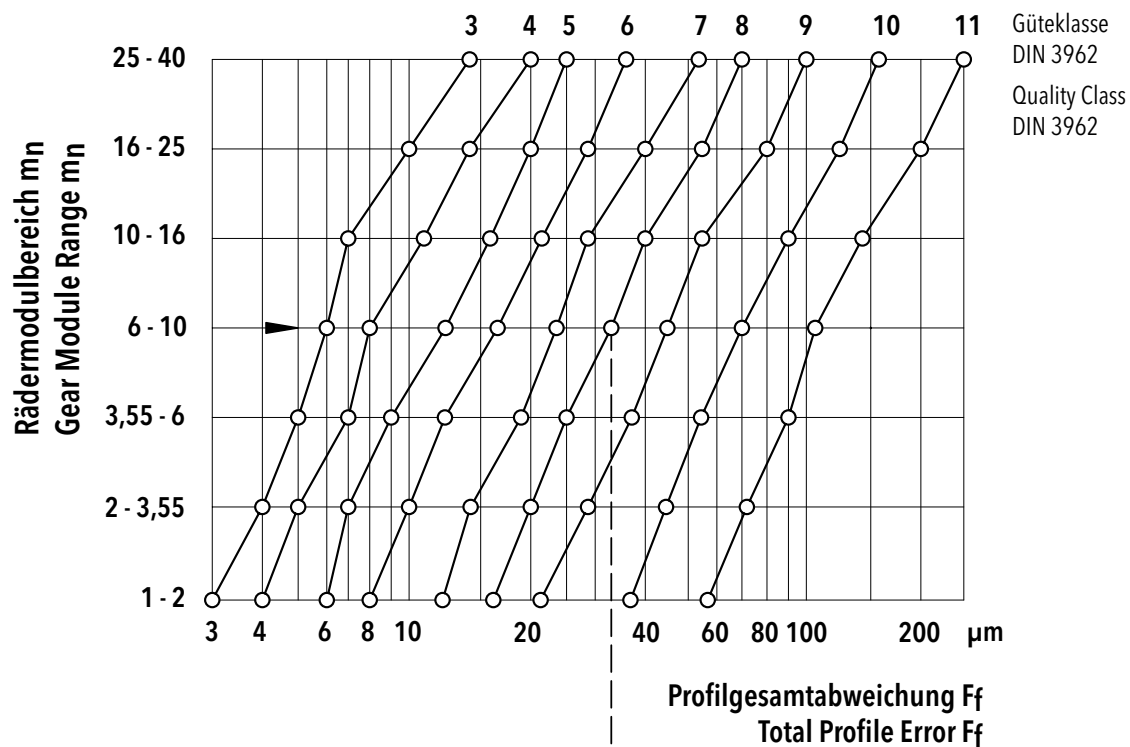


E ZPDW080813



Wendeschnidplatte in Schneidstoff IN4005 verfügbar.
Inserts are available in grade IN4005.

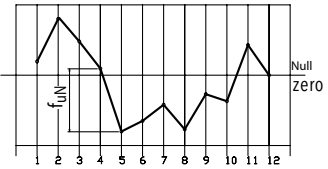
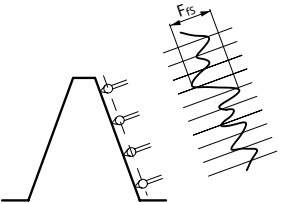
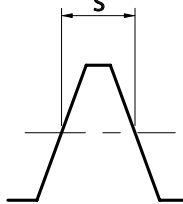
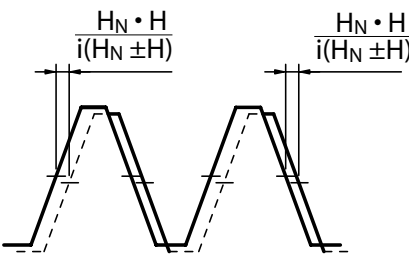
GEGENÜBERSTELLUNG WERKZEUG GÜTEKLASSE / PROFIL GESAMTABWEICHUNG DER VERZÄHNUNG
COMPARISON TOOL CLASS / TOTAL PROFILE DEVIATION OF GEAR



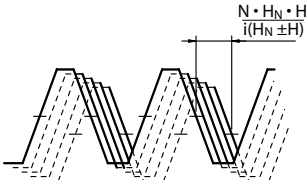
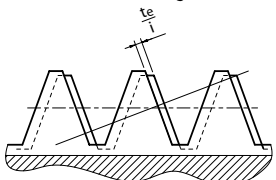
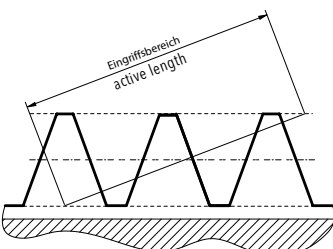
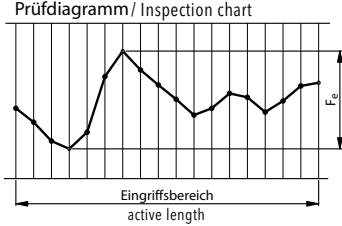
TOLERANZEN EINGÄNGIGER WÄLZFRÄSER FÜR STIRNRÄDER MIT EVOLVENTENVERZÄHNUNG
ACCURACY REQUIREMENTS FOR SINGLE THREAD HOBS

Nr. No.	Zu messende Größe Measured dimension	Kurz- zeichen short descript.	Güte- klasse quality class	Toleranzen in μm ($1\ \mu\text{m}=0,001\ \text{mm}$) bei Modul Tolerance in μm ($1\ \mu\text{m} = 0,001\ \text{mm}$) at module								
				>0,63-1	>1-1,6	>1,6-2,5	>2,5-4	>4-6,3	>6,3-10	>10-16	>16-25	>25-40
4	Rundlaufabweichung an den beiden Prüfbunden Radial runout of hub diameter	f_{rp}	AA	5	5	5	5	5	5	6	6	8
	A		5	5	5	6	8	10	12	16	20	
	B		6	6	6	8	10	12	16	20	25	
	C		10	10	10	12	16	20	25	32	40	
5	Planlaufabweichung an den Spannflächen Axial runout of hub face	f_{pa}	AA	3	3	3	3	3	4	5	5	6
	A		3	3	3	5	5	8	8	10	10	
	B		4	4	4	6	6	10	10	12	12	
	C		6	6	6	10	10	16	16	20	20	
6	Rundlaufabweichung am Zahnkopf Radial runout of tips of teeth	f_{rk}	AA	10	10	12	16	20	25	32	40	50
	A		12	16	20	25	32	40	50	63	80	
	B		25	32	40	50	63	80	100	125	160	
	C		50	63	80	100	125	160	200	250	315	
8	Einzelteilung der Spannuten Adjacent spacing of the cutting face of gashes	f_{tN}	AA	± 10	± 10	± 12	± 16	± 20	± 25	± 32	± 40	± 50
	A		± 12	± 16	± 20	± 25	± 32	± 40	± 50	± 63	± 80	
	B		± 25	± 32	± 40	± 50	± 63	± 80	± 100	± 125	± 160	
	C		± 50	± 63	± 80	± 100	± 125	± 160	± 200	± 250	± 315	
			D	± 100	± 125	± 160	± 200	± 250	± 315	± 400	± 500	± 630

TOLERANZEN EINGÄNGIGER WÄLZFRÄSER FÜR STIRNRÄDER MIT EVOLVENTEN VERZÄHNUNG
ACCURACY REQUIREMENTS FOR SINGLE THREAD HOBS

Nr. No.	Zu messende Größe Measured dimension	Kurz- zeichen short descript.	Güte- klasse quality class	Toleranzen in μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$) bei Modul Tolerance in μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$) at module								
				$> 0,63-1$	$> 1-1,6$	$> 1,6-2,5$	$> 2,5-4$	$> 4-6,3$	$> 6,3-10$	$> 10-16$	$> 16-25$	$> 25-40$
9	Teilungssprung der Spannuten gemessen in halber Zahnhöhe Pitch error of the cutting face of gashes <i>Prüfdiagramm/Inspection chart</i> 	f_{uN}	AA	10	10	12	16	20	25	32	40	50
			A	12	16	20	25	32	40	50	63	80
			B	25	32	40	50	63	80	100	125	160
			C	50	63	80	100	125	160	200	250	345
			D	100	125	160	200	250	315	400	500	630
12	Formabweichung der Schneidkante Tooth profile deviation 	f_{fs}	AA	6	6	6	8	10	12	14	18	22
			A	10	11	12	14	16	20	25	32	40
			B	20	22	25	28	32	40	50	63	80
			C	40	45	50	56	63	80	100	125	160
			D	80	90	100	112	125	160	200	250	315
13	Zahndicke auf dem Bezugszylinder Tooth thickness 	f_s	AA	-16	-16	-16	-20	-25	-32	-40	-50	-63
			A	-25	-28	-32	-36	-40	-50	-63	-80	-100
			B	-50	-56	-63	-71	-80	-100	-125	-160	-200
			C	-100	-112	-125	-140	-160	-200	-250	-320	-400
			D	-100	-112	-125	-140	-160	-200	-250	-320	-400
14	Fräsersteigungshöhe von Schneidkante zu Schneidkante in Gangrichtung Lead deviation on adjacent teeth 	f_{HF}	AA	± 4	± 4	± 4	± 5	± 6	± 8	± 10	± 12	± 16
			A	± 6	± 7	± 8	± 9	± 10	± 12	± 16	± 20	± 25
			B	± 12	± 14	± 16	± 18	± 20	± 25	± 32	± 40	± 50
			C	± 25	± 28	± 32	± 36	± 40	± 50	± 63	± 80	± 100
			D	± 50	± 56	± 63	± 71	± 80	± 100	± 125	± 160	± 200

TOLERANZEN EINGÄNGIGER WÄLZFRÄSER FÜR STIRNRÄDER MIT EVOLVENTEN VERZÄHNUNG
ACCURACY REQUIREMENTS FOR SINGLE THREAD HOBS

Nr. No.	Zu messende Größe Measured dimension	Kurz- zeichen short descript.	Güte- klasse quality class	Toleranzen in μm ($1\ \mu\text{m}=0,001\ \text{mm}$) bei Modul Tolerance in μm ($1\ \mu\text{m} = 0,001\ \text{mm}$) at module								
				$>0,63-1$	$>1-1,6$	$>1,6-2,5$	$>2,5-4$	$>4-6,3$	$>6,3-10$	$>10-16$	$>16-25$	$>25-40$
15	Fräsersteigungshöhe in Gangrichtung zwischen beliebigen Schneidkanten einer Windung Lead deviation in one axial pitch 	F_{HF}	AA	6	6	6	8	10	12	14	18	22
			A	10	11	12	14	16	20	25	32	40
			B	20	22	25	28	32	40	50	63	80
			C	40	45	50	56	63	80	100	125	160
			D	80	90	100	112	125	160	200	250	320
16	Eingriffsteilungsabschnitt gemessen von Schneidkante zu Schneidkante Adjacent deviation along line of action 	f_e	AA	± 4	± 4	± 4	± 5	± 6	± 8	± 10	± 12	± 16
			A	± 6	± 7	± 8	± 9	± 10	± 12	± 16	± 20	± 25
			B	± 12	± 14	± 16	± 18	± 20	± 25	± 32	± 40	± 50
			C	± 25	± 28	± 32	± 36	± 40	± 50	± 63	± 80	± 100
17	Eingriffsteilung innerhalb eines Eingriffsbereiches Total deviation along line of action 	F_e	AA	8	8	8	10	12	16	20	25	32
			A	12	14	16	18	20	25	32	40	50
			B	25	28	32	36	40	50	63	80	100
			C	50	56	63	71	80	100	125	160	200
	Prüfdiagramm / Inspection chart 											

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG / GENERAL DESCRIPTION

Wälzstoßen ist ein, seit Mitte der zwanziger Jahre des letzten Jahrhunderts, etabliertes Bearbeitungsverfahren zur Erzeugung von Verzahnungen. Das Wälzstoßverfahren ist eines der universellsten Bearbeitungsverfahren zur Herstellung von Zahnrädern. Es ist für die Herstellung von Verzahnungen bei bestimmten Werkstückgeometrien, wie Innenverzahnungen und an Schultern, aber auch für Sonderanwendungen, wie unrunder Konturen, unverzichtbar. Trotz der gegenüber anderen Verzahnverfahren, wie Wälzfräsen eingeschränkten Produktivität, gibt es im Bereich der Verfahrenstechnik, bei Maschinen, Werkzeugen und in der Technologie neuere Entwicklungen, welche die Wirtschaftlichkeit und Qualität des Verfahrens deutlich verbessern.

Bis heute hat sich allerdings an den verwendeten Wälzwerkzeugen, den Stoßrädern, wenig bis nichts geändert, abgesehen von der Genauigkeit und den verwendeten Werkstoffen. Eingesetzt werden nach wie vor überwiegend Stoßräder aus HSS und in kleinem Umfang Stoßräder aus Vollhartmetall.

Gear shaping has been an established machining process for generating gears since the mid-twenties of the last century. Gear shaping is one of the most widely used machining methods for producing gearwheels. It is indispensable for the production of gearing on certain workpiece geometries and on shoulders, but also for special applications, such as non-round contours. Despite the limited productivity compared to other gearing methods such as hobbing, new developments have been made in the process engineering, machinery, tools and technology areas, which considerably improve the economic efficiency and quality of the process.

To date, however, very little, if anything, has changed on the used gear-shaping tools, except for the accuracy and the materials. Gear shapers made of HSS, and to a lesser degree, solid carbide gear shapers are still used.

Zum Einsatz kommen Scheibenschneidräder (DIN 1825), Glockenschneidräder (DIN 1826) und Schaftschneidräder (DIN 1828), wobei die Scheibenschneidräder überwiegen. Neu an diesem Werkzeugkonzept ist die erstmalige und momentan einzigartige Verwendung von Wendepplatten für diese Bearbeitung. Ingersoll ist zurzeit noch der einzige Anbieter solcher Werkzeuge.

In erster Linie wurden diese Werkzeuge für die Schruppbearbeitung, d.h. das Vorverzahn zum Fertigstoßen, bzw. Fertigschleifen konzipiert. Zahnräder mit geringeren Ansprüchen an die Qualität können in Grenzen fertiggestoßen werden.

Disk-type shapers (DIN 1825), bell-type shapers (DIN 1826) and shank-type shapers (DIN 1828) are used, whereby the disk-type shapers are used most often. New to the tool concept is the use and presently unique application of indexable inserts for this machining process. Ingersoll is presently still the only supplier of such tools.

These tools were primarily designed for roughing, i.e. gashing ready for finish-shaping or finish-grinding.

Gearwheels with low quality requirements can be finish-shaped, within limits.

Wendepplattenstoßrad 74X8D /
Indexable Insert Gear Shaper 74X8D



Generell wird überall dort wälzgestoßen, wo ein Einzelteil- oder Wälzfräsen nicht möglich ist. Gerad- und schrägverzahnte Innen- und Außenstirnräder können im Wälzstoßverfahren hergestellt werden.

Wirtschaftlich gesehen kann man das Wälzstoßen, nach Wälz- und Einzelteilfräsen, auf Platz drei setzen. Werkstückbedingt ist es jedoch das universellste aller Verfahren, da neben „normalen“ Außen- und Innenverzahnungen auch solche bearbeitet werden können, die mit den zuvor genannten Verfahren geometriebedingt nicht herstellbar sind, die da wären:

- Außen- und Innenverzahnungen mit Schultern
- Außen- und Innenpfeilverzahnungen
- Verzahnungen mit Anlaufflächen
- Bauteilbedingte Störkonturen
- Generell Verzahnungen, die ein Überlaufen eines Scheiben- bzw. Wälzfräasers nicht zulassen, sogenannte Kollisionsverzahnungen.

Letztendlich kann mit dem Wälzstoßverfahren jede Verzahnung hergestellt werden, die auch im Wälzfräs- und Einzelteilfräsverfahren hergestellt werden kann, umgekehrt aber nur in Grenzen.

Die neuen Stoßwerkzeuge sind generell für die Schruppbearbeitung als Vorbearbeitung zum Fertigstoßen bzw. Fertigschleifen konzipiert. Untergeordnete Radqualitäten, bis maximal Q9, sind realisiert worden, können aber nicht grundsätzlich garantiert werden, da Werkstückqualitäten keine Rückschlüsse auf Werkzeugqualitäten zulassen. Momentan wird am Werkzeug eine Qualität von angenähert QB gemäß DIN 1829 erreicht.

Standardmäßig werden Profile gemäß DIN 3972 nach Bezugsprofil II und Bezugsprofil III hergestellt.

The gear shaping method is generally used whenever index milling or hobbing is not possible. Straight- and helical-toothed, internal and external spur gears can be produced using the gear-shaping method. From an economic point of view, gear-shaping comes in third, after hobbing and index milling.

From an economical point of view, however, it is the most universal of all methods, as in addition to 'normal' external and internal gearing, it can also be used to generate other gears, which, due to their geometry, cannot be produced with the aforementioned methods, such as:

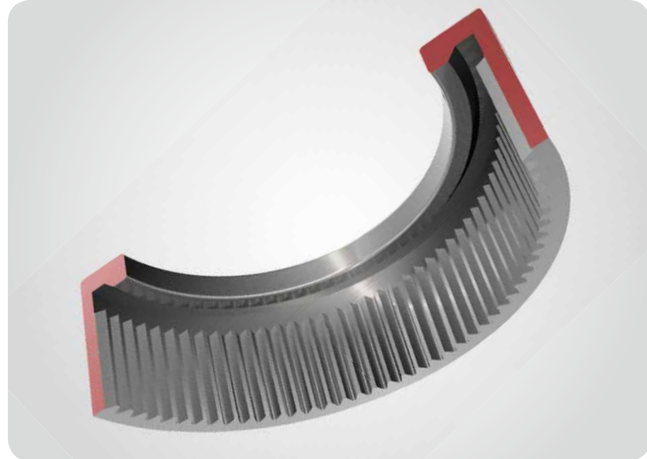
- External and internal gearing with shoulders
- External and internal herringbone gearing
- Gearing with thrust surfaces
- Component-related interference contours
- General gearing that does not permit an overrun of a side and face mill or a hob, so called collision gearing.

When all is said and done, the gear shaping method can be used to generate every type of gear that can be generated using the hobbing or index milling method, but conversely, this is only possible to a limited degree.

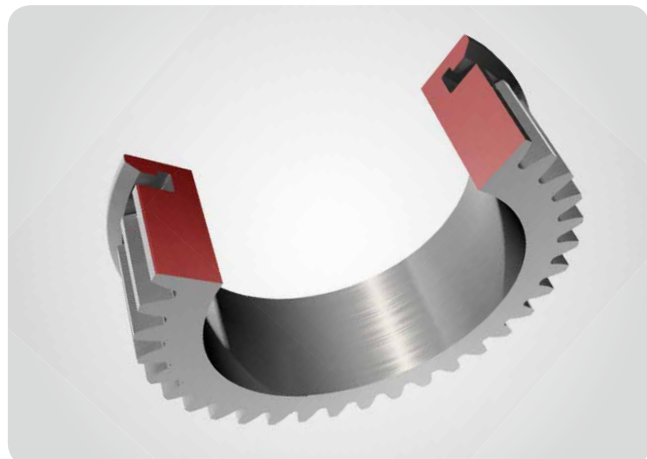
The new gear shapers are generally designed for roughing, i.e. gashing in preparation for finish-shaping or finish-grinding. Lower gear qualities of up to max Q9 have been achieved, but cannot be generally guaranteed, as workpiece qualities do not allow any conclusions to be drawn about tool qualities. At present, the tools achieve a quality rating approximately equal to that specified in DIN 1829.

Profiles are standardly produced to reference profile II and reference profile III standards, as defined in DIN 3972.

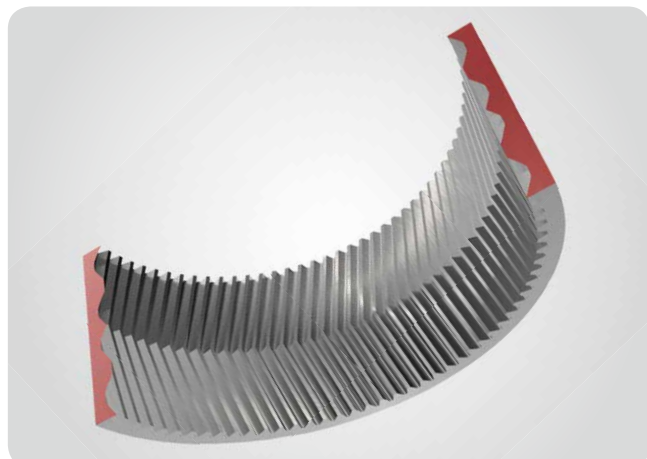
Innenverzahnung mit Schulter
Internal gearing with shoulder



Außenverzahnung mit Schulter
External gearing with shoulder



Pfeilverzahnung
Herringbone gearing



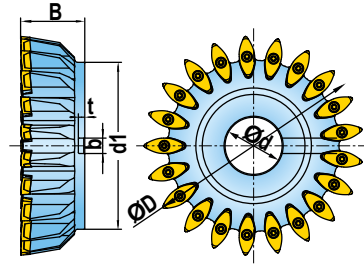
SCHNEIDRÄDER BP II (DIN 3972)

SHAPER BP II (DIN 3972)



Schneidrad
Shaper

Schneidrad BP II (DIN 3972)
Shaper BP II (DIN 3972)



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	D ₀	d	B	Z	d1	b	t	Passende WSP Fitting insert
4	74X8D090004AG-02	90	80	31,75	40	20	68	12	4	A
	74X8D114004AG-02	114	104	31,75	40	26	92	12	4	A
	74X8D130004AJ-02	130	120	44,45	40	30	108	12	4	A
5	74X8D113005AG-02	112,5	100	31,75	40	20	82	12	4	B
	74X8D143005AJ-02	142,5	130	44,45	40	26	112	12	4	B
	74X8D163005AJ-02	162,5	150	44,45	40	30	132	12	4	B
6	74X8D135006AG-02	135	120	31,75	40	20	91	12	4	C
	74X8D171006AJ-02	171	156	44,45	40	26	127	12	4	C
	74X8D195006AJ-02	195	180	44,45	40	30	151	12	4	C
7	74X8D158007AJ-02	157,5	140	44,45	40	20	108	12	4	D
	74X8D200007AJ-02	199,5	182	44,45	40	26	150	12	4	D
	74X8D228007BG-02	227,5	210	70	50	30	178	12	4	D
8	74X8D180008AJ-02	180	160	44,45	40	20	122	12	4	E
	74X8D228008AJ-02	228	208	44,45	40	26	170	12	4	E
	74X8D260008BG-02	260	240	70	50	30	202	12	4	E
9	74X8D203009AJ-02	202,5	180	44,45	40	20	139	12	4	F
	74X8D257009BG-02	256,5	234	70	50	26	193	12	4	F
	74X8D293009BG-02	292,5	270	70	50	30	229	12	4	F
10	74X8D225010AJ-02	225	200	44,45	40	20	156	12	4	G
	74X8D285010BG-02	285	260	70	50	26	216	12	4	G
	74X8D325010BG-02	325	300	70	50	30	256	12	4	G
11	74X8D248011AJ-02	247,5	220	44,45	40	20	166	12	4	H
	74X8D314011BG-02	313,5	286	70	50	26	232	12	4	H
	74X8D358011BG-02	357,5	330	70	50	30	276	12	4	H

Schneidräder werden im Allgemeinen für Geradverzahnung in der Güteklasse B nach DIN 1829 gefertigt. Schneidräder für Schrägverzahnung auf Anfrage.
Shapers are generally produced for spur gears in class B according DIN 1829. Shapers für helical gears on request

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert screw

SM40-110-00

für Platten / for inserts:

A



Senkschraube / Insert screw

SM40-130-00

für Platten / for inserts:

B



Senkschraube / Insert screw

SM50-140-10

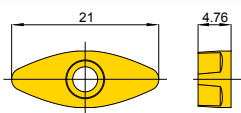
für Platten / for inserts:

C D E F G H

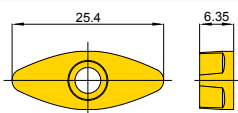


WENDESCHNEIDPLATTEN / INSERTS

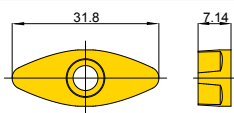
A VCDV0404-BPII



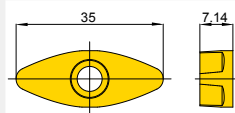
B VCDV0506-BPII



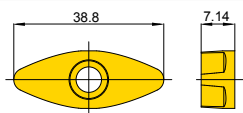
C VCDV0607-BPII



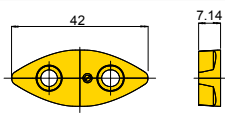
D VCDV0707-BPII



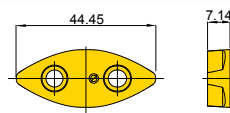
E VCDV0807-BPII



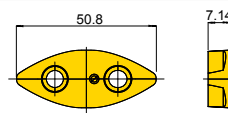
F VCDV0907-BPII



G VCDV1007-BPII



H VCDV1107-BPII



Wendeschneidplatten in Schneidstoff IN2030 verfügbar.
Inserts are available in grade IN2030.



Vorstoßen eines Innenrades

Modul 6, $z = -77$, $b = 170$ mm, Werkstoff: 42CrMo4

Schneidrad mit $z = 36$:

$n = 141$ DH/min

$S_r = 0,0024 - 0,0013$ mm/DH

$S_w = 1,885$ mm/DH

$a_e = 12,2$ mm

Shaping of an internal wheel

module 6, $z = -77$, $b = 170$ mm, material: 42CrMo4

Shaper with $z = 36$:

$n = 141$ DS/min

$S_r = 0,0024 - 0,0013$ mm/DS

$S_w = 1,885$ mm/DS

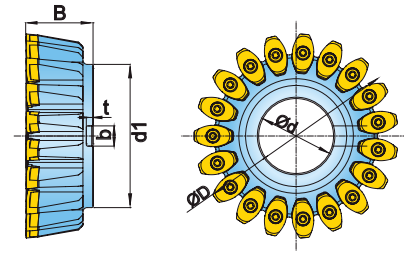
$a_e = 12,2$ mm

SCHNEIDRÄDER (DIN 5480) SHAPER (DIN 5480)

Schneidrad
Shaper



Schneidrad (DIN 5480)
Shaper (DIN 5480)



Modul Module	Artikel-Nr. Designation	D	D ₀	d	B	Z	d1	b	t	Passende WSP Fitting insert
4	74X8D085004AG-02	84,8	80	31,75	40	20	73	12	4	A
	74X8D109004AG-02	108,8	104	31,75	40	26	97	12	4	A
	74X8D125004AJ-02	124,8	120	44,45	40	30	113	12	4	A
5	74X8D106005AG-02	106	100	31,75	40	20	88	12	4	B
	74X8D136005AJ-02	136	130	44,45	40	26	118	12	4	B
	74X8D156005AJ-02	156	150	44,45	40	30	138	12	4	B
6	74X8D127006AG-02	127,2	120	31,75	40	20	102	12	4	C
	74X8D163006AJ-02	163,2	156	44,45	40	26	138	12	4	C
	74X8D187006AJ-02	187,2	180	44,45	40	30	162	12	4	C
7	74X8D148007AJ-02	148,4	140	44,45	40	20	115	12	4	D
	74X8D190007AJ-02	190,4	182	44,45	40	26	157	12	4	D
	74X8D218007BG-02	218,4	210	70	50	30	185	12	4	D
8	74X8D170008AJ-02	169,6	160	44,45	40	20	130	12	4	E
	74X8D218008BG-02	217,6	208	70	50	26	178	12	4	E
	74X8D250008BG-02	249,6	240	70	50	30	210	12	4	E
9	74X8D191009AJ-02	190,8	180	44,45	40	20	143	12	4	F
	74X8D245009BG-02	244,8	234	70	50	26	197	12	4	F
	74X8D281009BG-02	280,8	270	70	50	30	233	12	4	F
10	74X8D212010AJ-02	212	200	44,45	40	20	158	12	4	G
	74X8D272010BG-02	272	260	70	50	26	218	12	4	G
	74X8D312010BG-02	312	300	70	50	30	258	12	4	G
11	74X8D233011AJ-02	233,2	220	44,45	40	20	152	12	4	H
	74X8D299011BG-02	299,2	286	70	50	26	218	12	4	H
	74X8D343011BG-02	343,2	330	70	50	30	262	12	4	H

Schneidräder werden im Allgemeinen für Geradzahnung in der Güteklasse B nach DIN 1829 gefertigt.
Shapers are generally produced for spur gears in class B according DIN 1829.

ZUBEHÖR / SPARE PARTS

Senkschraube / Insert screw

SM40-110-00

für Platten / for inserts:

A



Senkschraube / Insert screw

SM40-130-00

für Platten / for inserts:

B



Senkschraube / Insert screw

SM50-140-10

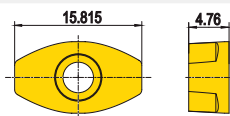
für Platten / for inserts:

C D E F G H

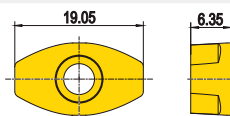


HM-SCHNEIDPLATTEN / SOLID CARBIDE INSERTS

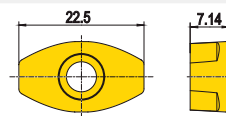
A VCDV0404-DIN5480



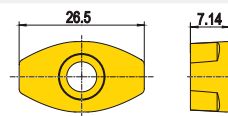
B VCDV0506-DIN5480



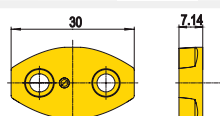
C VCDV0607-DIN5480



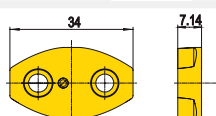
D VCDV0707-DIN5480



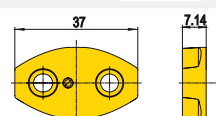
E VCDV0807-DIN5480



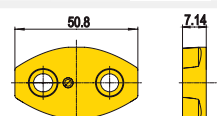
F VCDV0907-DIN5480



G VCDV1007-DIN5480



H VCDV1107-DIN5480



Wendeschneidplatten in Schneidstoff IN2030 verfügbar.
Inserts are available in grade IN2030.

SONDERLÖSUNGEN MIT CHIPSURFER / SPECIAL SOLUTIONS WITH CHIPSURFER

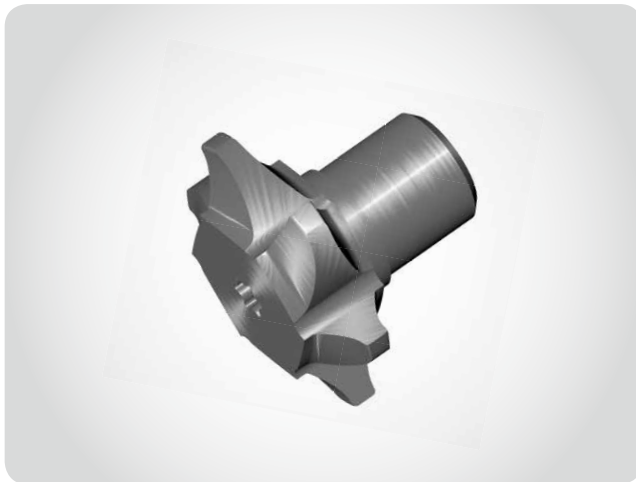
Rohling /
Blank



Durchmesser: 13,8 mm bis 28,8 mm / Diameter: 3,8 mm to 28,8 mm
 Schnittbreite: 1,5 mm bis 10 mm / Cutting width: 1,5 mm to 10 mm
 Schnitttiefe: bis 6 mm / Cutting depth: to 6 mm

Mögliche Modulgrößen Modul 1 bis 2,5 / Available module sizes module 1 to 2.5

Beispiel / Example:
 ChipSurfer 18Z25002TRRA061 IN2030



Schlichtfräser Modul 2; $z = 23$
 Gear finish mill module 2; $z = 23$



Rohling /
Blank



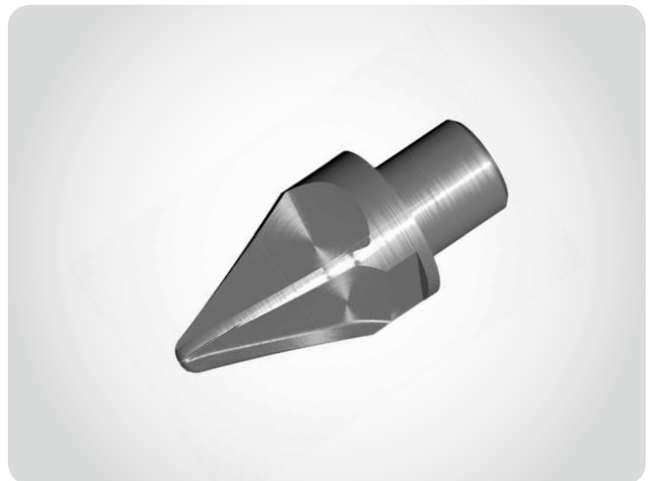
Durchmesser: 8 mm bis 25 mm / Diameter: 8 mm to 25 mm
 Schnittbreite: 10 mm bis 25 mm / Cutting width: 10 mm to 25 mm
 Schnitttiefe: bis 6 mm / Cutting depth: to 6 mm

Mögliche Modulgrößen Modul 2,5 bis 12 / Available module sizes module 2.5 to 12

Schlichtfräser Modul 12; $z = 128$
 Gear finish end mill module 12; $z = 128$

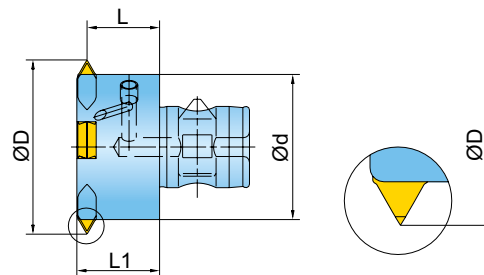


Beispiel / Example:
 ChipSurfer 47Z04037TURA10 IN2005



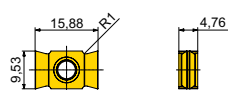


Fräseraufnahme für ABS-Anschluss
 ABS ADAPTION

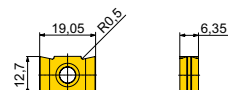


Artikel-Nr. Designation	ABS	D	d	L	L1	Z	WSP Insert	Ⓚ	kg	Passende WSP / Inserts
17Y1B041055K3R00	32	41	32	20	22,5	4	LZA323-MOD1	✓	0,15	A
17Y1E051064K4R00	40	51	40	25	28,5	4	LZA434-MOD2	✓	0,27	B
17Y1E060064K5R00	50	60	50	25	28,5	5	LZA434-MOD2	✓	0,48	B
17Y1E080064K6R00	63	80	63	25	28,5	8	LZA434-MOD2	✓	0,93	B
17Y1E096064K8R00	80	96	80	25	28,5	9	LZA434-MOD2	✓	1,55	B
17Y1E112064K8R00	80	112	80	35	38,5	11	LZA434-MOD2	✓	2,00	B
17Y1E070003K5R10	50	70	50	25	29,5	6	LZA436-MOD3	✓	0,52	C

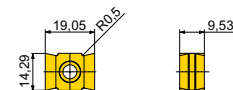
A LZA323-MOD1



B LZA434-MOD2



C LZA436-MOD3



Artikel-Nr. Designation	Ausführung Insert design	Qualität	IN2040							
LZA323-MOD1	Modulbereich ≤ 1 mm / module range ≤ 1 mm	●								
LZA434-MOD2	Modulbereich 1 - 2 mm / module range 1 to 2 mm	●								
LZA436-MOD3	Modulbereich 2 - 3 mm / module range 2 to 3 mm	●								

Ausführung der Profilschnitten gemäß den Verzahnungsdaten.
 Design of profile inserts depends on gear data.

● = P ● = M ● = K ● = N ● = S ○ = H

**ZUBEHÖR
 SPARE PARTS**



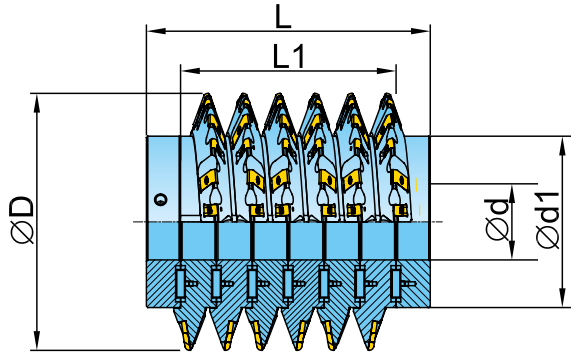
WSP-Typ / Insert

LZA323-MOD1	SM40-090-00	DS-T15S
LZA434-MOD2	SM50-160-00	DS-T15S
LZA436-MOD3	SM50-190-00	DS-T15S

① = Spannschraube / insert screw ② = Schraubendreher / screw driver

SPEZIFIKATION WÄLZFRÄSER / SPECIFICATION OF HOBS

Werkzeug / Tool



Werkzeuglänge / Tool length	L [mm]:
Schneidenlänge / Usable length	L ₁ [mm]:
Nut (axial/radial) / Key way (axial/radial)	a/r:
Nutbreite / Key way width	b1/b3 [mm]:
Nuttiefe / Key way depth	1/t3 [mm]:
Modul / module	m [mm]:
Außendurchmesser / Outside diameter	D [mm]:
Bohrungsdurchmesser / Bore diameter	d [mm]:
Bunddurchmesser / Hub diameter	d ₁ [mm]:
Güteklasse gemäß DIN 3968 / Quality class acc. to DIN 3968	:
Spiralrichtung / Spiral direction	LH/RH:
Gangzahl / No. of starts	:

Erläuterung der Parameter / Description of Parameters

Kopfradius / Tip radius (ρ_{aPO})

Kopfhöhe / Addendum (h_{aPO})

Zahndicke / Tooth thickness (S_{PO})

Profilhöhe / Tooth depth (h_{PO})

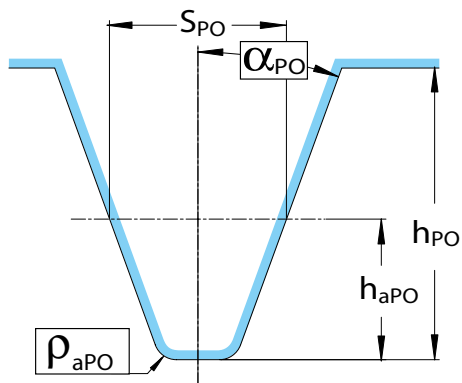
Eingriffswinkel / Pressure angle (α_{PO})

Kopfradius / Tip radius (ρ_{aPO})

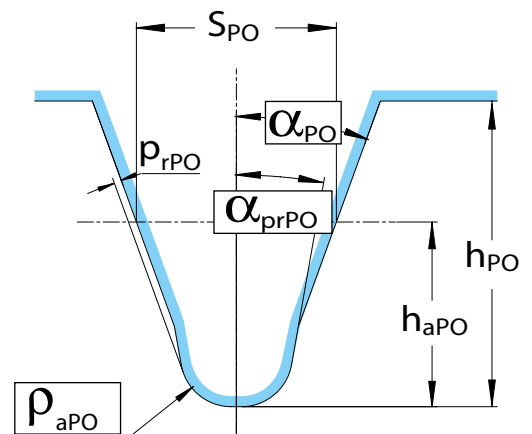
Protuberanzbetrag / Protuberance amount (p_{rPO})

Protuberanzwinkel / Protuberance angle (α_{prPO})

Schlichtfräserprofil / Profile of Finishing Hob

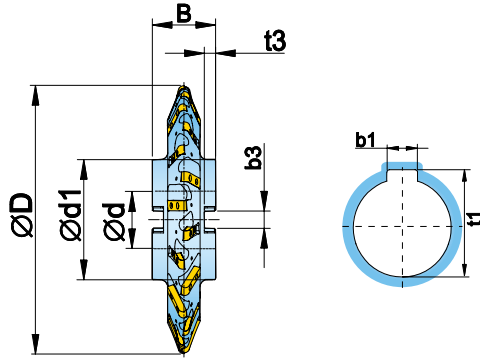


Schruppfräserprofil mit Protuberanz / Profile of Roughing Hob



SPEZIFIKATION EINZELTEILFRÄSER / SPECIFICATION OF GEAR GASHER

Werkzeug / Tool



Außendurchmesser / Outside diameter D [mm]:

Bohrungsdurchmesser / Bore diameter d [mm]:

Bunddurchmesser / Hub diameter d_1 [mm]:

Werkzeugbreite / Cutter width B [mm]:

Quernut (DIN 138) / Radial keyway (DIN 138) b_3 [mm]:

Quernut (DIN 138) / Radial keyway (DIN 138) t_3 [mm]:

Längsnut (DIN 138) / Axial keyway (DIN 138) b_1 [mm]:

Längsnut (DIN 138) / Axial keyway (DIN 138) t_1 [mm]:

Kühlkanäle / Coolant channel :

Werkstückdaten / Workpiece Data

Modul / Module M [mm]:

Zähnezahl / No. of teeth Z:

Eingriffswinkel / Pressure angle α [°]:

Schrägungswinkel / Helix angle β [°]:

Profilverschiebungsfaktor / Addendum modification coefficient x:

Kopfkreisdurchmesser / Tip diameter d_a [mm]:

Fußkreisdurchmesser / Root diameter d_f [mm]:

Zahnfußrundungsradius / Root radius ρ_{fp} [mm]:

Diametrales Zweikugelmaß / Dimension over balls M_d [mm]

Oberes diametrales Zweikugelmaß / Max. dimension over balls M_{dmax} [mm]:

Unteres diametrales Zweikugelmaß / Min. dimension over balls M_{dmin} [mm]:

Messkugeldurchmesser / Ball diameter MD_M [mm]:

Zahnweite über k Messzähne / Base tangent length over k meas. teeth W_k [mm]:

Obere Zahnweite / Max. base tangent length W_{kmax} [mm]:

Untere Zahnweite / Min. base tangent length W_{kmin} [mm]:

Messzähnezahl / No. of measuring teeth k:

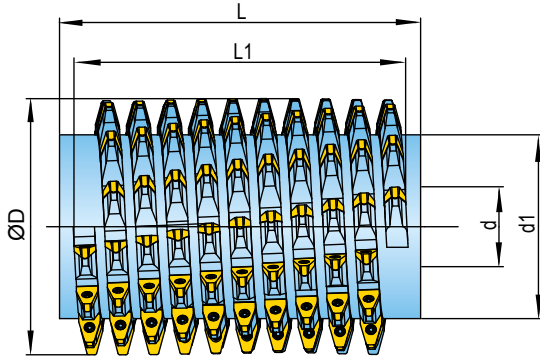
Vorfräsen/Schlichten / Roughing/Finishing :

Aufmaß zum Fertigprofil / Stock for finishing [mm]:

Verzahnungsqualität / Gear quality [DIN 3982]:

SPEZIFIKATION VOLLPROFIL-WÄLZFRÄSER / SPECIFICATION OF FULL PROFILE HOBS

Werkzeug / Tool



Werkzeuglänge / Tool length	L [mm]:
Schneidenlänge / Usable length	L ₁ [mm]:
Nut (axial/radial) / Key way (axial/radial)	a/r:
Nutbreite / Key way width	b1/b3 [mm]:
Nuttiefe / Key way depth	t1/t3 [mm]:
Modul / module	m [mm]:
Außendurchmesser / Outside diameter	D [mm]:
Bohrungsdurchmesser / Bore diameter	d [mm]:
Bunddurchmesser / Hub diameter	d ₁ [mm]:
Güteklasse gemäß DIN 3968 / Quality class acc. to DIN 3968	:
Spiralrichtung / Spiral direction	LH/RH:
Gangzahl / No. of starts	:

Erläuterung der Parameter / Description of Parameters

Kopfradius / Tip radius (ρ_{aPO})

Kopfhöhe / Addendum (h_{aPO})

Zahndicke / Tooth thickness (S_{PO})

Profilhöhe / Tooth depth (h_{PO})

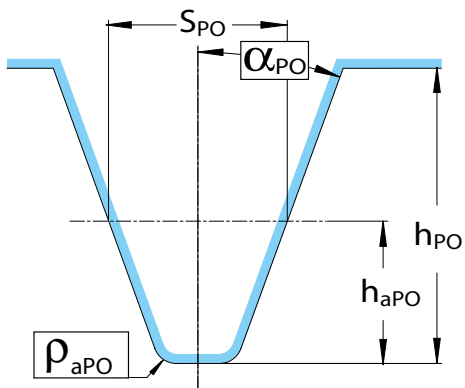
Eingriffswinkel / Pressure angle (α_{PO})

Kopfradius / Tip radius (ρ_{aPO})

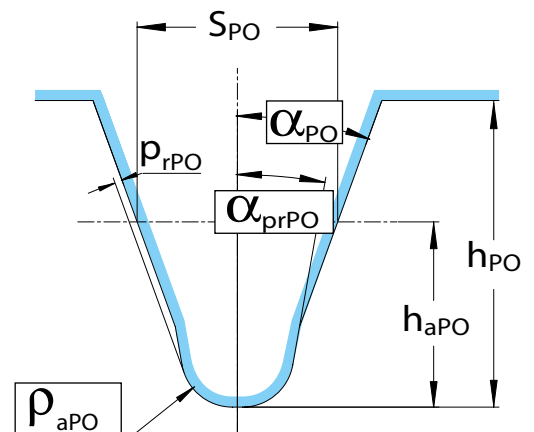
Protuberanzbetrag / Protuberance amount (p_{rPO})

Protuberanzwinkel / Protuberance angle (α_{prPO})

Schlichtfräserprofil / Profile of Finishing Hob

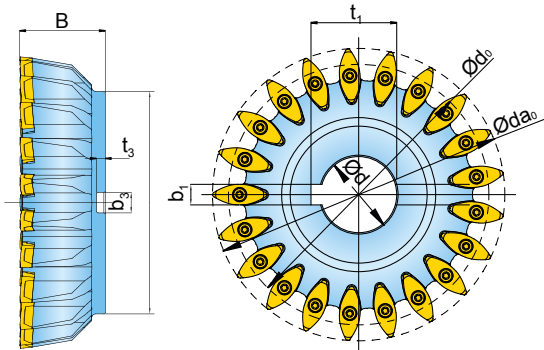


Schrupfräserprofil mit Protuberanz / Profile of Roughing Hob



SPEZIFIKATION SCHNEIDRÄDER / SPECIFICATION OF SHAPERS

Werkzeug / Tool



Außendurchmesser / Outside diameter	d_{a0} :
Bohrungsdurchmesser / Bore diameter	d :
Bunddurchmesser / Hub diameter	d_1 :
Werkzeugbreite / Cutter width	B :
Nut (axial/radial) / Key way (axial/radial)	a / r :
Nutbreite / Key way width	b_1 / b_3 :
Nuttiefe / Key way depth	t_1 / t_3 :
Modul / Module	m :
Zähnezahl / No. of teeth	z_0 :
Teilkreisdurchmesser / Pitch diameter	d_0 :
Kopfhöhe / Addendum	h_{aP0} :
Profilverschiebung / Addendum modification	x_0 :
Eingriffswinkel / Pressure angle	α_0 :
Schrägungswinkel / Helix angle	β_0 :
Flankenrichtung / Flank direction	L / R:
Kopfradius / Tip radius	P_{aP0} :
Zahnweitenmaß / Base tangent length	W_{k0} :
Messzähnezahl / No. of measuring teeth	k_0 :
Bezugsprofil / Basic rack profile	BP:

Werkstückdaten / Workpiece Data

Modul / Module	m :
Zähnezahl (+AVZ / -IVZ) / No. of teeth (+EXT / -INT)	z :
Eingriffswinkel / Pressure angle	α_{p0} :
Schrägungswinkel / Helix angle	β :
Flankenrichtung / Flank direction	L / R:
Profilverschiebungsfaktor / Addendum modification coefficient	x :
Kopfkreisdurchmesser / Tip diameter	d_a :
Fußkreisdurchmesser / Root diameter	d_f :
Diametrales Zweikugelmaß / Dimension over balls	M_d :
Oberes diametrales Zweikugelmaß / Max. dimension over balls	M_{dmax} :
Unteres diametrales Zweikugelmaß / Min. dimension over balls	M_{dmin} :
Messkugeldurchmesser / Ball diameter	D_M :
Zahnweite über k Messzähne / Base tangent length over k meas. teeth	W_k :
Obere Zahnweite / Max. base tangent length	W_{kmax} :
Untere Zahnweite / Min. base tangent length	W_{kmin} :
Messzähnezahl / No. of measuring teeth	k :
Aufmaß zum Fertigprofil / Stock for finishing	[mm]:

GEGENÜBERSTELLUNG TEILUNG / MODUL DIAMETRAL PITCH / CIRCULAR PITCH

Teilung Pitch	Modul Module	DP	CP
0,31416	0,10	-	-
0,34558	0,11	-	-
0,37699	0,12	-	-
0,39898	-	200	-
0,43982	0,14	-	-
0,44331	-	180	-
0,45598	-	175	-
0,49873	-	160	-
0,50265	0,16	-	-
0,53198	-	150	-
0,56549	0,18	-	-
0,62831	0,20	-	-
0,62832	-	127	-
0,66497	-	120	-
0,69115	0,22	-	-
0,75997	-	105	-
0,78540	0,25	-	-
0,79796	-	100	-
0,83121	-	96	-
0,87965	0,28	-	-
0,90678	-	88	-
0,94248	0,30	-	-
0,99746	-	80	-
1,09557	0,35	-	-
1,10828	-	72	-
1,24682	-	64	-
1,25664	0,40	-	-
1,32994	-	60	-
1,41372	0,45	-	-
1,57080	0,50	-	-
1,58750	-	-	1 ¹ / ₁₆
1,59593	-	50	-
1,66243	-	48	-
1,72788	0,55	-	-
1,73471	-	46	-
1,81356	-	44	-
1,88496	0,60	-	-
1,89992	-	42	-
1,99491	-	40	-
2,04204	0,65	-	-
2,09991	-	38	-
2,19911	0,70	-	-
2,21657	-	36	-
2,34695	-	34	-
2,35619	0,75	-	-
2,49364	-	32	-
2,51327	0,80	-	-
2,65988	-	30	-
2,67035	0,85	-	-
2,82743	0,90	-	-

Teilung Pitch	Modul Module	DP	CP
2,84987	-	28	-
2,98451	0,95	-	-
3,06909	-	26	-
3,14159	1	-	-
3,17500	-	-	1 ¹ / ₈
3,32485	-	24	-
3,62711	-	22	-
3,92699	1,25	-	-
3,98982	-	20	-
4,43314	-	18	-
4,71239	1,5	-	-
4,76250	-	-	3 ¹ / ₁₆
4,98728	-	16	-
5,49779	1,75	-	-
5,69975	-	14	-
6,28319	2	-	-
6,35000	-	-	1 ¹ / ₄
6,64970	-	12	-
7,06858	2,25	-	-
7,85398	2,5	-	-
7,93750	-	-	5 ¹ / ₁₆
7,97965	-	10	-
8,63938	2,75	-	-
8,86627	-	9	-
9,42478	3	-	-
9,52500	-	-	3 ¹ / ₈
9,97456	-	8	-
10,21018	3,25	-	-
10,99557	3,5	-	-
11,11250	-	-	7 ¹ / ₁₆
11,39949	-	7	-
11,78097	3,75	-	-
12,56637	4	-	-
12,70000	-	-	1 ¹ / ₂
13,29941	-	6	-
14,13717	4,5	-	-
14,28750	-	-	9 ¹ / ₁₆
14,50845	-	-	5 ¹ / ₂
15,70796	5	-	-
15,87500	-	-	5 ¹ / ₈
15,95930	-	5	-
17,27876	5,5	-	-
17,46250	-	-	11 ¹ / ₁₆
17,73255	-	4 ¹ / ₂	-
18,84956	6	-	-
19,05000	-	-	3 ¹ / ₄
19,94911	-	4	-
20,42035	6,5	-	-
20,63750	-	-	13 ¹ / ₁₆
21,99115	7	-	-

Teilung Pitch	Modul Module	DP	CP
22,22500	-	-	7 ¹ / ₈
22,79899	-	3 ¹ / ₂	-
23,81250	-	-	15 ¹ / ₁₆
25,13274	8	-	-
25,40000	-	-	1
26,59892	-	3	-
26,98750	-	-	1 ¹ / ₁₆
28,27433	9	-	-
28,57500	-	-	1 ¹ / ₈
29,01689	-	2 ³ / ₄	-
30,16250	-	-	13 ¹ / ₁₆
31,41593	10	-	-
31,75000	-	-	1 ¹ / ₄
31,91858	-	2 ¹ / ₂	-
33,33750	-	-	15 ¹ / ₁₆
34,55752	11	-	-
34,92500	-	-	13 ¹ / ₈
35,46509	-	2 ¹ / ₄	-
36,51250	-	-	17 ¹ / ₁₆
37,69911	12	-	-
38,10000	-	-	1 ¹ / ₂
39,89823	-	2	-
41,27500	-	-	15 ¹ / ₈
43,98230	14	-	-
44,45000	-	-	13 ¹ / ₄
45,59797	-	1 ³ / ₄	-
47,62500	-	-	17 ¹ / ₈
50,26548	16	-	-
50,80000	-	-	2
53,19764	-	1 ¹ / ₂	-
56,54867	18	-	-
62,83185	20	-	-
63,83716	-	1 ¹ / ₄	-
69,11504	22	-	-
75,39822	24	-	-
78,53982	25	-	-
79,79645	-	1	-
81,68141	26	-	-
87,96459	28	-	-
91,19595	-	7 ¹ / ₈	-
94,24778	30	-	-
100,53096	32	-	-
106,39527	-	3 ¹ / ₄	-
109,95574	35	-	-
113,09734	36	-	-
125,66371	40	-	-
127,67432	-	5 ¹ / ₈	-
141,37167	45	-	-
157,07963	50	-	-
159,59290	-	1 ¹ / ₂	-

Modul / Module

$$m = \frac{25,4}{DP}$$

$$m = 8,08507111 \times CP$$

Diametral Pitch

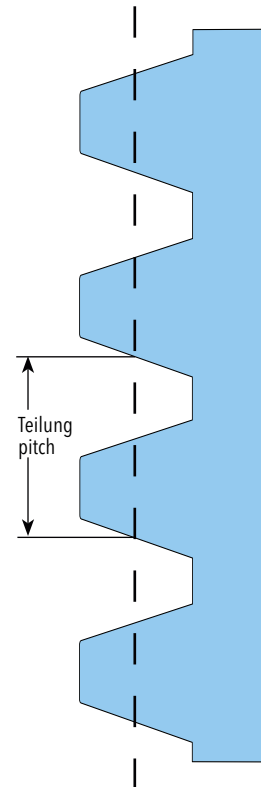
$$DP = \frac{3,14159265}{CP}$$

$$DP = \frac{25,4}{m}$$

Circular Pitch

$$CP = \frac{3,14159265}{DP}$$

$$CP = \frac{m}{8,08507111}$$



INSPEKTION UND INSTANDSETZUNG / INSPECTION AND MAINTENANCE

Bei der Anschaffung Ihres Verzahnungswerkzeuges haben Sie sich bereits für die Qualität und den Service unserer Produkte entschieden. Diese Entscheidung sollte auch auf die Wartung Ihrer Verzahnungswerkzeuge ausgeweitet werden. Trotz sorgfältigem Einsatz der Werkzeuge kommt es hin und wieder, aus unterschiedlichen Gründen, zu Werkzeugbruch.

Ingersoll bietet Ihnen den Service, die Reparatur der Werkzeuge sorgfältig und kostengünstig durchzuführen. Innerhalb kürzester Zeit werden die Werkzeuge bezüglich des Beschädigungsgrades inspiziert. Im Anschluss daran teilen wir Ihnen mit, ob die Instandsetzung wirtschaftlich durchzuführen ist. Die fachgerechte Reparatur der Werkzeuge erfolgt, je nach Arbeitsaufwand, innerhalb von fünf Arbeitstagen.

Wir garantieren Ihnen, dass die Reparatur in gewohnter Ingersoll-Qualität termingerecht durchgeführt wird. Die Qualität eines Werkzeuges beeinflusst wesentlich die Wirtschaftlichkeit Ihrer Fertigung. Gehen Sie auch bei der Instandsetzung keine Kompromisse ein. Nur so stellen Sie die Wirtschaftlichkeit Ihrer Fertigung sicher.

Sie können sich auf INGERSOLL verlassen.

With the purchase of the gear milling tool, you have already made your decision for the quality and service of our products. This decision should also be extended to the maintenance of your gear milling tool.

Despite careful application of the tool, every now and then the tool can be damaged for various reasons. Ingersoll offers the service of cost-efficient and careful repair and maintenance. The tool will be carefully inspected within a short period of time to determine the extent of damage. Subsequently, you will be informed as to whether the repair of the tool would be profitable. The professional repair of the tools will be carried out within five days, depending on the amount of labour involved.

We guarantee that the repair will be carried out on time, with the usual Ingersoll quality. The quality of a tool has greatly influence on the efficiency of its production. Make no compromises where quality of maintenance is concerned; only then can you be sure of the superior efficiency of your production.

You can rely on INGERSOLL.



Ingersoll Cutting Tools

Marketing- & Technologie-Standorte

Deutschland

Ingersoll Werkzeuge GmbH

Hauptsitz:

Kalteiche-Ring 21-25
35708 Haiger, Germany
Telefon: +49 (0)2773-742-0
Telefax: +49 (0)2773-742-812/814
E-Mail: info@ingersoll-imc.de
Internet: www.ingersoll-imc.de

Niederlassung Süd:

Florianstraße 13-17
71665 Vaihingen-Horrheim, Germany
Telefon: +49 (0)7042-8316-0
Telefax: +49 (0)7042-8316-26
E-Mail: horrheim@ingersoll-imc.de

USA

Ingersoll Cutting Tools

845 S. Lyford Road
Rockford, Illinois 61108-2749, USA
Telefon: +1-815-387-6600
Telefax: +1-815-387-6968
E-Mail: info@ingersoll-imc.com
Internet: www.ingersoll-imc.com

France

Ingersoll France

21, rue Galilée
F-77420 CHAMPS-sur-MARNE
Telefon: +33 (0) 1 64 68 45 36
Telefax: +33 (0) 1 64 68 45 24
E-Mail: info@ingersoll-imc.fr
Internet: www.ingersoll-imc.fr

