



Member IMC Group

Ingersoll
Cutting Tools

VERZÄHNUNGEN

WIR SIND IHR PARTNER

WE ARE YOUR PARTNER

**GEAR
PRODUCTION**

CONTENT INHALT

4 + 5	VERZÄHNUNG	4 + 5	GEAR PRODUCTION
6 + 7	S-MAX ZAHNFORM-VORFRÄSER BP IV (DIN3972)	6 + 7	S-MAX ROUGHING GASHER BP IV (DIN3972)
8	KUNDENSPEZIFISCHE SONDERAUSFÜHRUNG DER VORFRÄSER	8	CUSTOM-MADE SPECIAL DESIGNED ROUGHING GASHER
9	NEUE GENERATION ZAHNFORMFRÄSER MIT KÜHLKANÄLEN	9	NEW GENERATION OF GEAR GASHERS WITH COOLANT CHANNEL
10 + 11	ZAHNFORM-VORFRÄSER BP IV (DIN 3972)	10 + 11	ROUGHING GASHER BP IV (DIN 3972)
12 + 13	SCHNITTWERTEMPFEHLUNG ZAHNFORM-VORFRÄSER BP IV	12 + 13	CUTTING DATA RECOMMENDATION ROUGHING GASHER BP IV
14 + 15	INGERSOLL ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (INNEN & AUSSEN)	14 + 15	INGERSOLL FINISHING GASHER (INTERNAL & EXTERNAL)
16 + 17	ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (INNEN)	16 + 17	FINISHING GASHER (INTERNAL)
18 + 19	ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (AUSSEN)	18 + 19	FINISHING GASHER (EXTERNAL)
20 + 21	SCHNITTWERTE ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (INNEN & AUSSEN)	20 + 21	CUTTING DATA FINISHING GASHER (INTERNAL & EXTERNAL)
22	INGERSOLL WÄLZFRÄSER	22	INGEROLL HOBS
23	BEZUGSPROFILE DER VERZÄHNUNGSWERKZEUGE	23	BASIC RACK PROFILES OF GEAR GENERATING TOOLS
24 + 25	WÄLZFRÄSER BP II (DIN 3972)	24 + 25	HOBS BP II (DIN 3972)
26	SCHNITTWERTE WÄLZFRÄSER BP II (DIN 3972)	26	CUTTING DATA HOBS BP II (DIN 3972)
27	PROFILAUSFÜHRUNG WÄLZFRÄSER BP II (DIN 3972)	27	PROFILE DESIGN OF HOBS BP II (DIN 3972)
28 + 29	SCHRUPPWÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ	28 + 29	ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE
30	SCHNITTWERTE SCHRUPPWÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ	30	CUTTING DATA ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE
31	PROFILAUSFÜHRUNG WÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ	31	PROFILE DESIGN OF HOBS WITH PROTUBERANCE
32	WERKZEUGGÜTEKLASSE - PROFILGESAMTABWEICHUNG	32	TOOL CLASS - TOTAL PROFILE ERROR
33 - 35	TOLERANZEN EINGÄNGIGER WÄLZFRÄSER FÜR STIRNRÄDER MIT EVOLENTENVERZÄHNUNG	33 - 35	ACCURACY REQUIREMENTS FOR SINGLE THREAD HOBS
36 + 37	WERKZEUGSPEZIFIKATIONEN	36 + 37	TOOL SPECIFICATIONS
38	GEGENÜBERSTELLUNG: TEILUNG - MODUL - DP - CP	38	COMPARISON: PITCH - MODULE - DIAM. PITCH - CIRC. PITCH
39	WERKZEUG-INSTANDSETZUNGSERVICE	39	TOOL MAINTENANCE SERVICE



WILLKOMME WELCOME

INGERSOLL WERKZEUGE - SPEZIALIST BEI DER HERSTELLUNG VON VERZÄHNUNGSWERKZEUGEN

Im Jahr 1962 begann Ingersoll Werkzeuge 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.

INGERSOLL CUTTING TOOLS - SPECIALIST FOR GEAR PRODUCTION TOOLS

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.



Um den Forderungen an die Zerspanleistung beim Verzahnen gerecht zu werden, entwickelten Ingersoll Ingenieure im Jahr 1977 das erste Verzahnungswerkzeug Modul 16 in \varnothing 370 mm als Vorfäser mit HM-Wendeschneidplatten.

Einen weiteren Meilenstein stellte die Entwicklung von Wälzfräsern mit HM-Wendeschneidplatten dar. Nur zwei Jahre später, im Jahr 1979, konzipierte Ingersoll den ersten Schälwälzfräser Modul 25 in \varnothing 400 mm mit 4 Segmenten.

Mit Stolz kann man sagen, dass Ingersoll über eine 30-jährige Erfahrung im Bereich der Verzahnung verfügt. In diesem Zeitraum fertigte Ingersoll zahlreiche Standard-, bzw. speziell auf die Kundenwünsche angepasste Zerspanungswerkzeuge von Modul 6 bis hin zu größeren Modulen, wie z.B. den Zahnformvorfäser Modul 60 in \varnothing 520 mm, das Zahnformschlichtwerkzeug Modul 80 in \varnothing 423 mm und den größten Wälzfräser Modul 42 in \varnothing 500 mm.

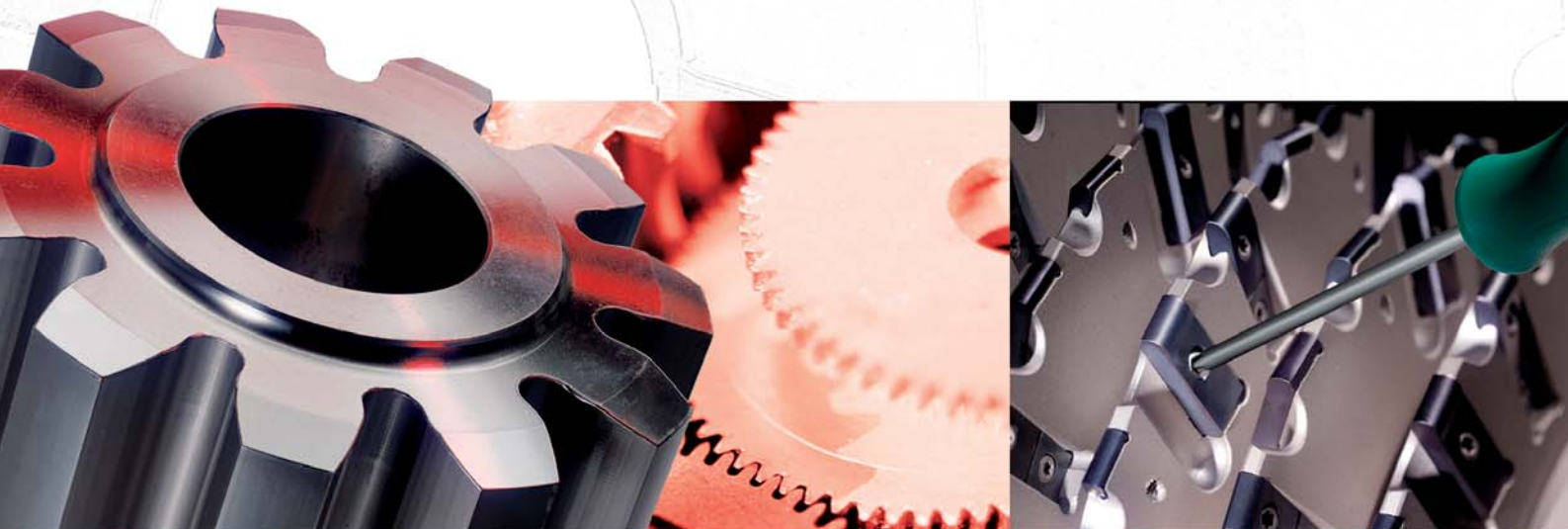
Ingersoll verfügt über das nötige Engineering, um den hohen technischen und zeitlichen Anforderungen zu entsprechen.

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 sciving hob, module 25, 400 mm in diameter, with four segments.

It is with pride, that Ingersoll looks back on their 30 years of experience in the field of gearing. During the last 30 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 6 to larger modules as for example the roughing gasher, module 60 with a diameter of 520 mm, the finishing gasher, module 80, 423 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.



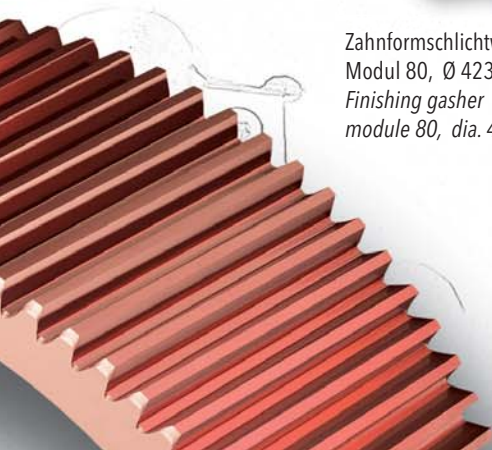
Zahnformschlichtwerkzeug
 Modul 80, \varnothing 423 mm, zeff.=7
 Finishing gasher
 module 80, dia. 423 mm, zeff.=7

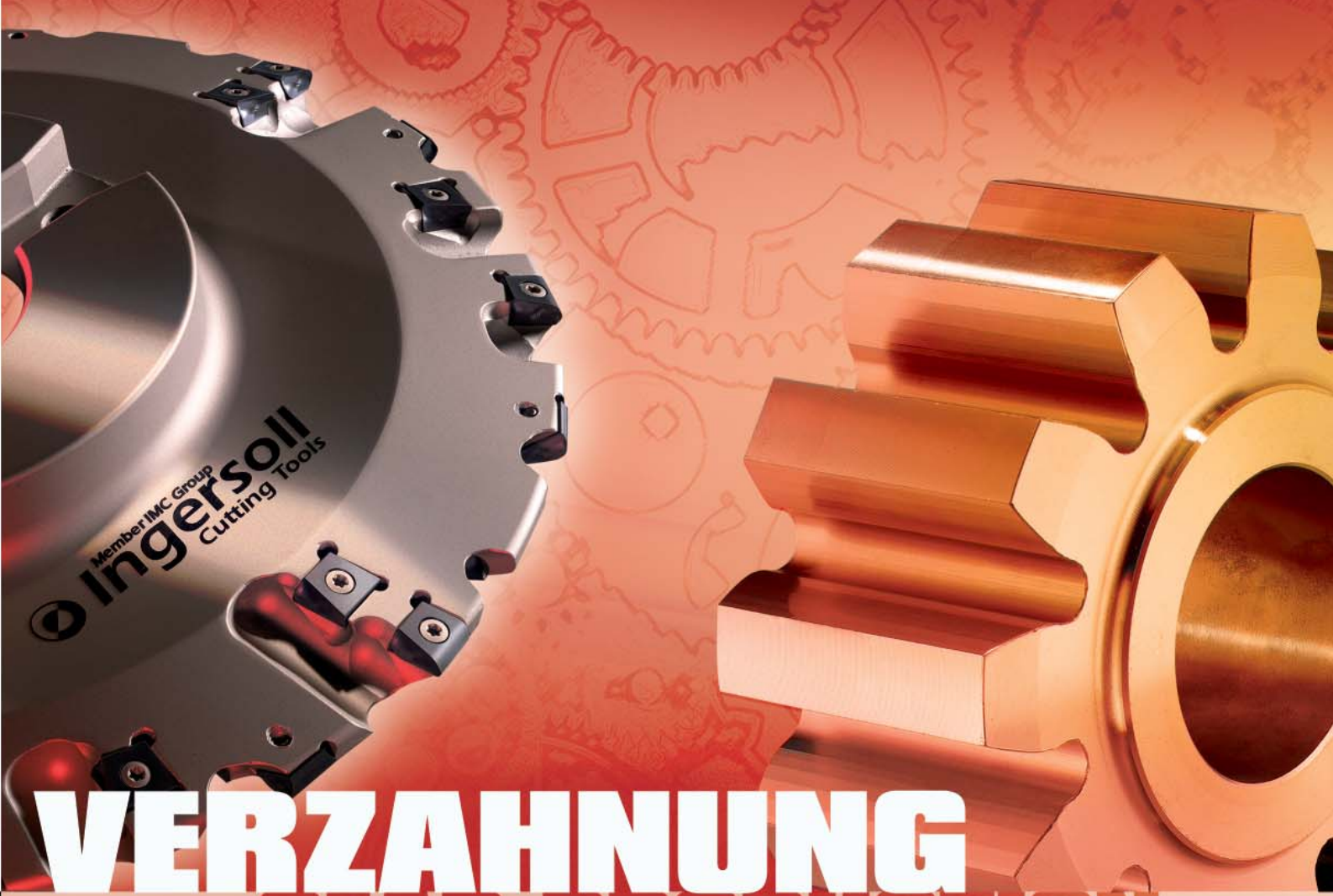


Zahnformvorfäser
 Modul 60, \varnothing 520 mm
 Roughing gasher
 module 60, dia. 520 mm



Wälzfräser - Modul 42 \varnothing 500 mm
 Hob - module 42, dia. 500 mm





VERZÄHNUNG

GEAR PRODUCTION



VERZÄHNUNG

GEAR PRODUCTION





S-MAX ZAHNFORM-VORFRÄSER BP IV (DIN 3972)

S-MAX ROUGHING GASHER BP IV (DIN3972)



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.

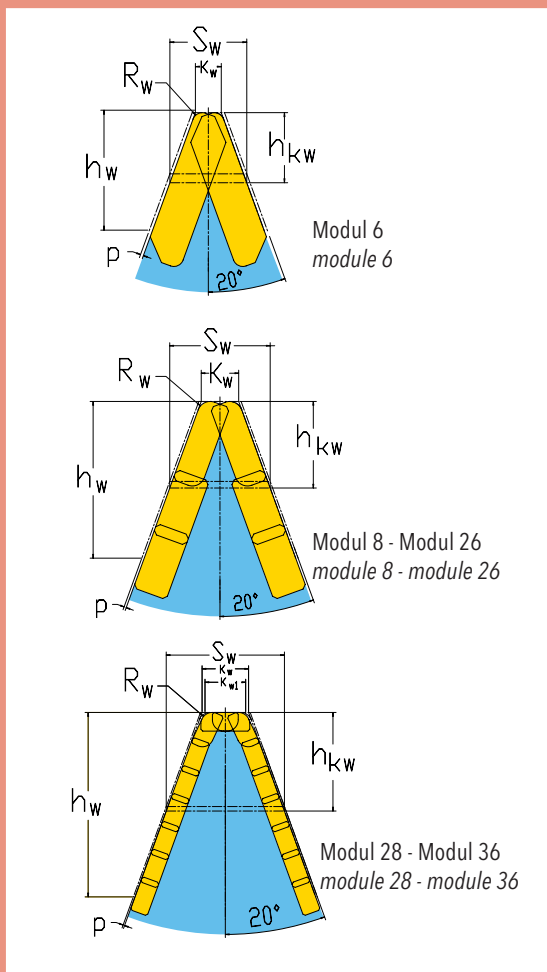
Die negative Wendeschneidplatte ist mit einer Schrägbohrung versehen. Durch die schräge Einbaulage der Wendeschneidplattenschraube erreichen wir eine größere Gewindetiefe, die den Wendeplattensitz und damit das Werkzeug stabilisiert. Die doppelt positive S-MAX Wendeschneidplatte sorgt an der Zahnflanke 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.



Vorfräsen eines Hohlrades Modul 16
Roughing of annulus module 16



Modul	Sw	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

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.

ANWENDUNGSBEISPIELE / APPLICATION EXAMPLES



Zahnform-Vorfräser

Schaftritzel Modul 16; Werkstoff: 18CrNiMo6

$D = 360 \text{ mm}$ $n = 95 \text{ min}^{-1}$
 $f_z = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 304 \text{ mm/min}$
 $ae = 36,5 \text{ mm}$

Roughing Gasher

pinion gear module 16; material: 18CrNiMo6

$D = 360 \text{ mm}$ $n = 95 \text{ rpm}$
 $f_z = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 304 \text{ mm/min}$
 $ae = 36,5 \text{ mm}$

Zahnform-Vorfräser

mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten zur Erzielung eines gleichmäßigen Aufmaßes zum Schleifen. Ausführung mit Protuberanz.

Schaftritzel Modul 10; Werkstoff: 18CrNiMo6

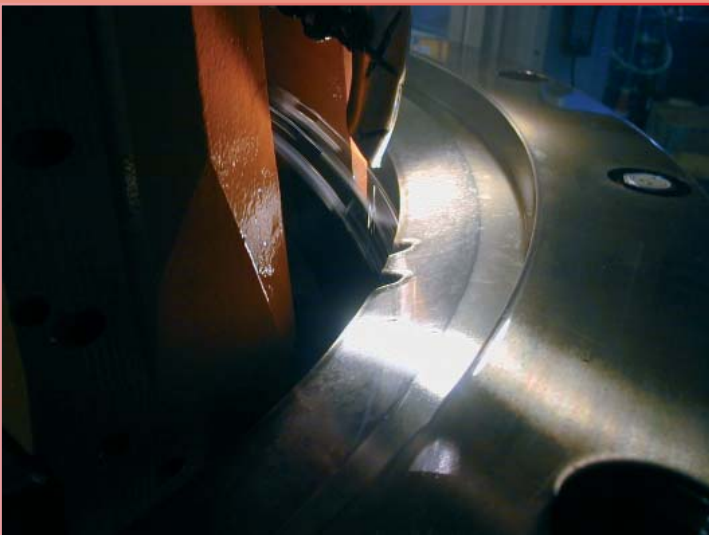
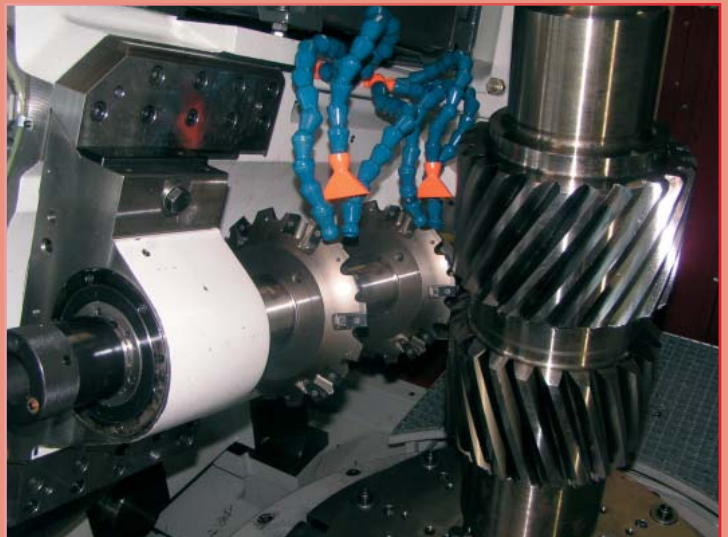
$D = 250 \text{ mm}$ $n = 180 \text{ min}^{-1}$
 $f_z = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 430 \text{ mm/min}$
 $ae = 22,5 \text{ mm}$

Roughing Gasher

with profile ground inserts to obtain an equal stock. Design including protuberance.

Pinion gear module 10; material: 18CrNiMo6

$D = 250 \text{ mm}$ $n = 180 \text{ rpm}$
 $f_z = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 430 \text{ mm/min}$
 $ae = 22,5 \text{ mm}$



Duplex-Vorfräser

mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten zur Erzielung eines gleichmäßigen Aufmaßes zum Schleifen. Ausführung mit Protuberanz.

Hohlrad Modul 16; Werkstoff: 42CrMo4

$D = 420 \text{ mm}$ $n = 100 \text{ min}^{-1}$
 $f_z = 0,38 \text{ mm}$ $vf = 380 \text{ mm/min}$
 $ae = 36,7 \text{ mm}$

Duplex-Roughing Gasher

with profile ground inserts to obtain an equal stock. Design including protuberance.

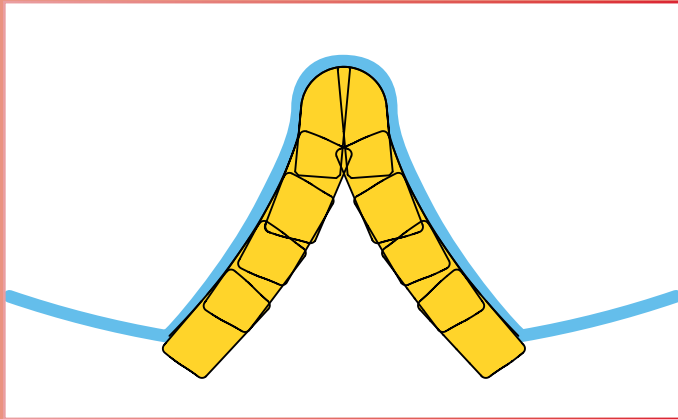
Annulus module 16; material: 42CrMo4

$D = 420 \text{ mm}$ $n = 100 \text{ rpm}$
 $f_z = 0,38 \text{ mm}$ $vf = 380 \text{ mm/min}$
 $ae = 36,7 \text{ mm}$



KUNDENSPEZIFISCHE SONDERAUSFÜHRUNG DER VORFRÄSER CUSTOM-MADE SPECIAL DESIGNED ROUGHING GASHER

SONDERAUSFÜHRUNG / CUSTOM-MADE



Vorfräser für Ritzel

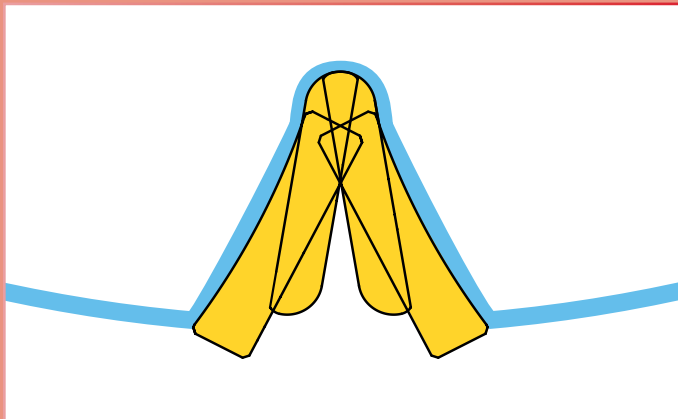
mit ungleichmäßigem Aufmaß an der Flanke und fertig gefräster Protuberanz.

- Protuberanz-Wendeschnidplatten 4- bzw. 2-fach einsetzbar.
- Flanken-Wendeschnidplatte 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

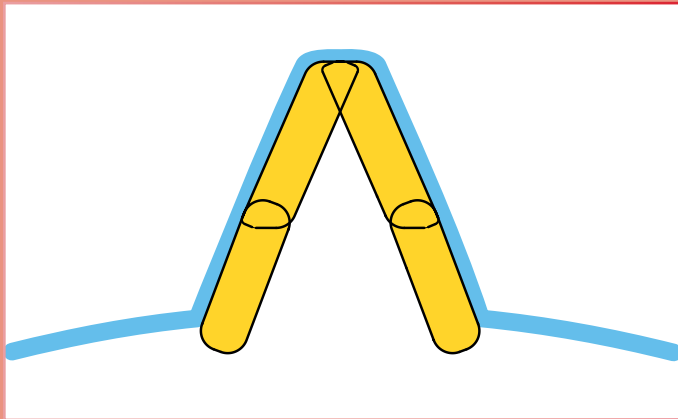
mit gleichmäßigem Aufmaß an der Flanke und fertig gefräster Protuberanz.

- Protuberanz-Wendeschnidplatte 4-fach einsetzbar.
- Evolenten-Wendeschnidplatte 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

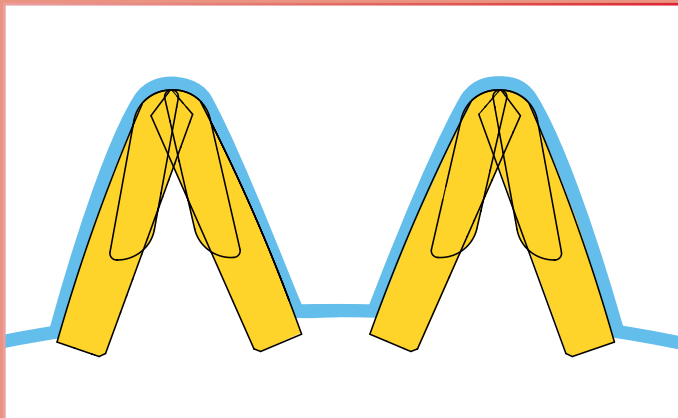
mit ungleichmäßigem Aufmaß.

- Wendeschnidplatte 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-Wendeschnidplatte 4-fach einsetzbar.
- Evolenten-Wendeschnidplatte 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.

■ NEUE GENERATION ZAHNFORMFRÄSER MIT KÜHLKANÄLEN ■ NEW GENERATION OF GEAR GASHER WITH COOLANT CHANNEL

ZAHNFORMVORFRÄSER MIT KÜHLKANÄLEN! / ROUGHING GASHER WITH COOLANT CHANNEL!



Zahnformvorfräser mit Kühlkanälen
Roughing gasher with coolant channels

For a long period of time Ingersoll Werkzeuge 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!

Ingersoll Werkzeuge 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 Wendeschneidplatten 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



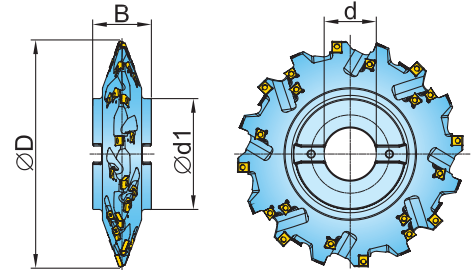


ZAHNFORM-VORFRÄSER BP IV (DIN 3972) ROUGHING GASHER BP IV (DIN 3972)



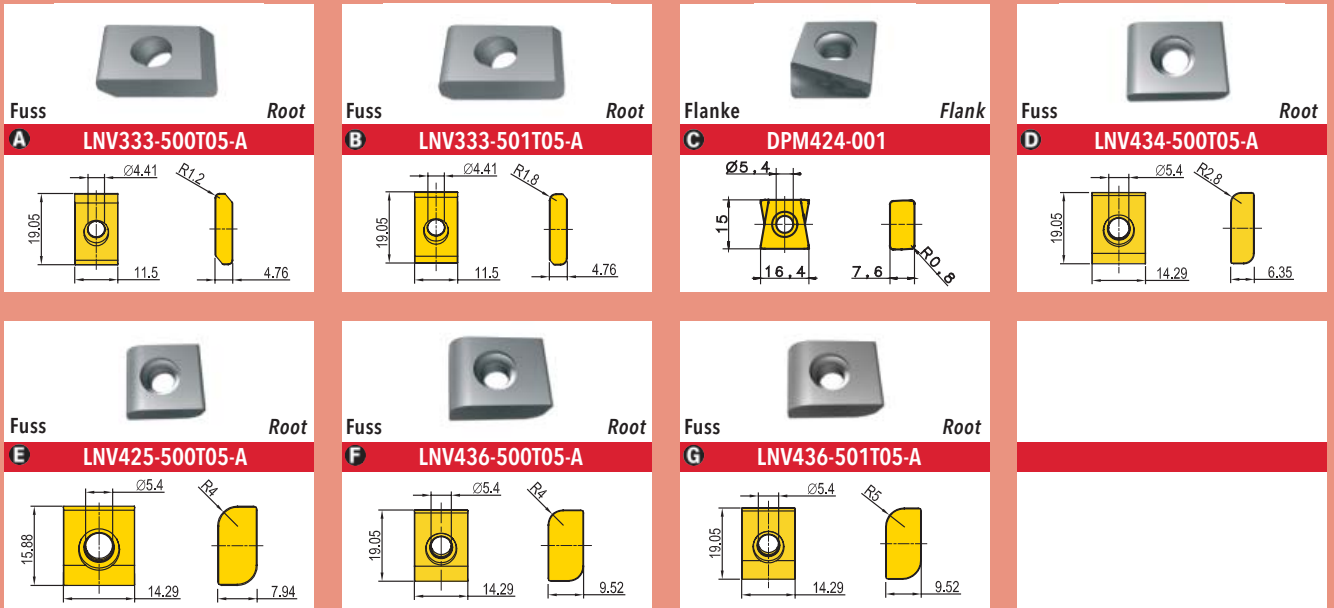
Fräser mit Quernut
cutter with radial keyway

DIN 138



Modul module	Artikel-Nr. designation	D	d	B	z	zeff.	d ₁	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 8x C
	3SW8F270008GF-00	270	60	50	30	10/5	140	20x B 10x C
	3SW8F350008GA-00	350	80	70	36	12/6	170	24x B 12x C
10	3SW8F210010GE-00	210	50	60	24	8/4	120	16x B 8x C
	3SW8F270010GF-00	270	60	60	30	10/5	140	20x B 10x C
	3SW8F350010GA-00	350	80	70	36	12/6	170	24x B 12x C
12	3SW8K210012GE-00	210	50	70	24	6/3	120	12x D 12x C
	3SW8K270012GF-00	270	60	70	24	6/3	140	12x D 12x C
	3SW8K350012GA-00	350	80	90	32	8/4	170	16x D 16x C
14	3SW8K210014GE-00	210	50	70	24	6/3	120	12x D 12x C
	3SW8K270014GF-00	270	60	70	24	6/3	140	12x D 12x C
	3SW8K350014GA-00	350	80	90	32	8/4	170	16x D 16x C
16	3SW8K270016GF-00	270	60	90	30	6/3	140	12x D 18x C
	3SW8K350016GA-00	350	80	90	40	8/4	170	16x D 24x C
	3SW8K450016GC-00	450	100	90	50	10/5	190	20x D 30x C
18	3SW8M270018GF-00	270	60	90	30	6/3	140	12x E 18x C
	3SW8M350018GA-00	350	80	90	40	8/4	170	16x E 24x C
	3SW8M450018GC-00	450	100	90	50	10/5	190	20x E 30x C
20	3SW8M270020GF-00	270	60	90	36	6/3	130	12x E 24x C
	3SW8M350020GA-00	350	80	90	48	8/4	170	16x E 32x C
	3SW8M450020GC-00	450	100	90	60	10/5	190	20x E 40x C
22	3SW8M270022GF-00	270	60	90	36	6/3	130	12x E 24x C
	3SW8M350022GA-00	350	80	90	48	8/4	170	16x E 32x C
	3SW8M450022GC-00	450	100	90	60	10/5	190	20x E 40x C
24	3SW8N270024GF-00	270	60	100	36	6/3	130	12x F 24x C
	3SW8N350024GA-00	350	80	100	48	8/4	170	16x F 32x C
	3SW8N450024GC-00	450	100	100	60	10/5	190	20x F 40x C
26	3SW8N350026GA-00	350	80	120	56	8/4	170	16x F 40x C
	3SW8N450026GC-00	450	100	120	70	10/5	190	20x F 50x C
	3SW8M350028GA-00	350	80	120	56	8/4	170	16x E 40x C
28	3SW8M450028GC-00	450	100	120	70	10/5	190	20x E 50x C
	3SW8M350030GA-00	350	80	120	64	8/4	160	16x E 48x C
	3SW8M450030GC-00	450	100	120	80	10/5	190	20x E 60x C
32	3SW8M400032GA-00	400	80	120	64	8/4	170	16x E 48x C
	3SW8M500032GC-00	500	100	120	80	10/5	190	20x E 60x C
	3SW8N400034GA-00	400	80	120	64	8/4	170	16x G 48x C
34	3SW8N500034GC-00	500	100	120	80	10/5	190	20x G 60x C
	3SW8N400036GA-00	400	80	140	72	8/4	170	16x G 56x C
	3SW8N500036GC-00	500	100	140	90	10/5	190	20x G 70x C

WENDESCHNEIDPLATTEN INSERTS



Wendeschneidplatten in Schneidstoff IN 2040 und IN 2005 verfügbar.
Inserts available in grades IN 2040 and IN 2005.

Artikel-Nr. designation	Ausführung description	Qualität grade	GEN-P	
			IN2005	IN2040
LNV333-500T05-A	negative Geometrie R 1,2 / negative geometry R 1,2		●	●
LNV333-501T05-A	negative Geometrie R 1,8 / negative geometry R 1,8		●	●
DPM424-001	positive Geometrie R 0,8 / positive geometry R 0,8		●	●
LNV434-500T05-A	negative Geometrie R 2,8 / negative geometry R 2,8		●	●
LNV425-500T05-A	negative Geometrie R 4,0 / negative geometry R 4,0		●	●
LNV436-500T05-A	negative Geometrie R 4,0 / negative geometry R 4,0		●	●
LNV436-501T05-A	negative Geometrie R 5,0 / negative geometry R 5,0		●	●

● = P ● = M ● = K

ZUBEHÖR SPARE PARTS

Senkschraube / insert screw SM40-110-00 für Platten / for inserts: A	Senkschraube / insert screw SM40-090-10 für Platten / for inserts: B	Senkschraube / insert screw SM50-120-10 für Platten / for inserts: C D	Senkschraube / insert screw SM50-140-10 für Platten / for inserts: C D
Senkschraube / insert screw SM50-160-10 für Platten / for inserts: C D E F 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	140-160	120-140
	37W8F270006GF-00	270	10	13,5	0,50-0,60	140-160	120-140
	37W8F350006GA-00	350	12	13,5	0,55-0,65	140-160	120-140
8	3SW8F210008GE-00	210	8/4	18,0	0,35-0,45	140-160	120-140
	3SW8F270008GF-00	270	10/5	18,0	0,40-0,50	140-160	120-140
	3SW8F350008GA-00	350	12/6	18,0	0,45-0,55	140-160	120-140
10	3SW8F210010GE-00	210	8/4	22,5	0,35-0,45	130-150	110-130
	3SW8F270010GF-00	270	10/5	22,5	0,40-0,50	130-150	110-130
	3SW8F350010GA-00	350	12/6	22,5	0,45-0,55	130-150	110-130
12	3SW8K210012GE-00	210	6/3	27,0	0,30-0,40	130-150	110-130
	3SW8K270012GF-00	270	6/3	27,0	0,35-0,45	130-150	110-130
	3SW8K350012GA-00	350	8/4	27,0	0,40-0,50	130-150	110-130
14	3SW8K210014GE-00	210	6/3	31,5	0,30-0,40	120-140	100-120
	3SW8K270014GF-00	270	6/3	31,5	0,35-0,45	120-140	100-120
	3SW8K350014GA-00	350	8/4	31,5	0,40-0,50	120-140	100-120
16	3SW8K270016GF-00	270	6/3	36,0	0,30-0,40	120-140	100-120
	3SW8K350016GA-00	350	8/4	36,0	0,35-0,45	120-140	100-120
	3SW8K450016GC-00	450	10/5	36,0	0,40-0,50	120-140	100-120
18	3SW8M270018GF-00	270	6/3	40,5	0,28-0,38	120-140	100-120
	3SW8M350018GA-00	350	8/4	40,5	0,32-0,40	120-140	100-120
	3SW8M450018GC-00	450	10/5	40,5	0,35-0,45	120-140	100-120
20	3SW8M270020GF-00	270	6/3	45,0	0,28-0,34	120-140	100-120
	3SW8M350020GA-00	350	8/4	45,0	0,31-0,38	120-140	100-120
	3SW8M450020GC-00	450	10/5	45,0	0,34-0,43	120-140	100-120
22	3SW8M270022GF-00	270	6/3	39,5	0,29-0,36	100-120	80-100
	3SW8M350022GA-00	350	8/4	39,5	0,32-0,40	100-120	80-100
	3SW8M450022GC-00	450	10/5	39,5	0,35-0,45	100-120	80-100
24	3SW8N270024GF-00	270	6/3	43,0	0,28-0,35	100-120	80-100
	3SW8N350024GA-00	350	8/4	43,0	0,30-0,38	100-120	80-100
	3SW8N450024GC-00	450	10/5	43,0	0,34-0,44	100-120	80-100
26	3SW8N350026GA-00	350	8/4	46,5	0,30-0,38	100-120	80-100
	3SW8N450026GC-00	450	10/5	46,5	0,33-0,43	100-120	80-100
28	3SW8M350028GA-00	350	8/4	50,5	0,29-0,37	100-120	80-100
	3SW8M450028GC-00	450	10/5	50,5	0,32-0,42	100-120	80-100
30	3SW8M350030GA-00	350	8/4	54,0	0,28-0,35	100-120	80-100
	3SW8M450030GC-00	450	10/5	54,0	0,30-0,40	100-120	80-100
32	3SW8M400032GA-00	400	8/4	57,5	0,30-0,40	100-120	80-100
	3SW8M500032GC-00	500	10/5	57,5	0,32-0,42	100-120	80-100
34	3SW8N400034GA-00	400	8/4	61,0	0,28-0,38	100-120	80-100
	3SW8N500034GC-00	500	10/5	61,0	0,30-0,40	100-120	80-100
36	3SW8N400036GA-00	400	8/4	64,5	0,28-0,38	100-120	80-100
	3SW8N500036GC-00	500	10/5	64,5	0,30-0,40	100-120	80-100

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.

Modul module	Artikel-Nr. designation	D [mm]	Zeff.	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	37W8F210006GE-00	210	8				
	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	120-140	100-120
	3SW8M350022GA-00	350	8/4	10	0,62-0,75	120-140	100-120
	3SW8M450022GC-00	450	10/5	10	0,70-0,85	120-140	100-120
24	3SW8N270024GF-00	270	6/3	11	0,50-0,65	120-140	100-120
	3SW8N350024GA-00	350	8/4	11	0,60-0,73	120-140	100-120
	3SW8N450024GC-00	450	10/5	11	0,65-0,80	120-140	100-120
26	3SW8N350026GA-00	350	8/4	12	0,55-0,67	120-140	100-120
	3SW8N450026GC-00	450	10/5	12	0,65-0,77	120-140	100-120
	3SW8M350028GA-00	350	8/4	12,5	0,55-0,67	120-140	100-120
28	3SW8M450028GC-00	450	10/5	12,5	0,65-0,77	120-140	100-120
	3SW8M350030GA-00	350	8/4	13,5	0,53-0,65	120-140	100-120
	3SW8M450030GC-00	450	10/5	13,5	0,63-0,75	120-140	100-120
32	3SW8M400032GA-00	400	8/4	14,5	0,58-0,68	120-140	100-120
	3SW8M500032GC-00	500	10/5	14,5	0,65-0,75	120-140	100-120
	3SW8N400034GA-00	400	8/4	15,5	0,55-0,65	120-140	100-120
34	3SW8N500034GC-00	500	10/5	15,5	0,60-0,70	120-140	100-120
	3SW8N400036GA-00	400	8/4	16,5	0,55-0,65	120-140	100-120
	3SW8N500036GC-00	500	10/5	16,5	0,60-0,70	120-140	100-120

Bearbeitung in einem Schnitt
Machining in one cut

Bearbeitung in zwei Schnitten
Machining in two cuts

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.

■ INGERSOLL ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (INNEN & AUSSEN) ■ INGERSOLL FINISHING GASHER (INTERNAL & EXTERNAL)

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.

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG / GENERAL DESCRIPTION



Fertigfräser mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten

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

$D = 290 \text{ mm}$ $n = 132 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 520 \text{ mm/min}$
 $ae = 2 \text{ mm}$

Finishing cutter with profile ground inserts

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

$D = 290 \text{ mm}$ $n = 132 \text{ rpm}$
 $fz = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 520 \text{ mm/min}$
 $ae = 2 \text{ mm}$

Fertigfräser mit formgeschliffenen Wendeschneidplatten

Innenring Modul 10; Werkstoff: 42CrMo4
Schlichtbearbeitung

$D = 380 \text{ mm}$ $n = 140 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,45 \text{ mm}$ $vf = 785 \text{ mm/min}$
 $ae = 22,5 \text{ mm}$

Finishing cutter with profile ground inserts

Inner ring module 10; material: 42CrMo4
finishing

$D = 380 \text{ mm}$ $n = 140 \text{ rpm}$
 $fz = 0,45 \text{ mm}$ $vf = 785 \text{ mm/min}$
 $ae = 22,5 \text{ mm}$



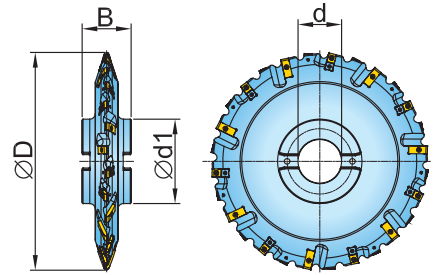


ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (INNEN) FINISHING GASHER (INTERNAL)



Fräser mit Quernut
cutter with radial keyway

DIN 138



Modul module	Artikel-Nr. designation	D	d	B	z	z _{eff.}	d ₁	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

 <p>Fuss Root</p> <p>A FNC332-I-MOD 6</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>B LNA332-Mod 6</p> 	 <p>Flanke Flank</p> <p>C FNC443-I-MOD 8</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>D LNA332-MOD 8</p> 
 <p>Flanke Flank</p> <p>E FNC444-I-MOD 10</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>F LNA333-MOD 10</p> 	 <p>Flanke Flank</p> <p>G FNC464-I-MOD 12</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>H LNA434-MOD 12</p> 
 <p>Flanke Flank</p> <p>I FNC465-I-MOD 14</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>J LNA444-MOD 14</p> 	 <p>Flanke Flank</p> <p>K FNC475-I-MOD 16</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>L LNA454-MOD 16</p> 
 <p>Flanke Flank</p> <p>M FNC485-I-MOD 18</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>N LNA454-MOD 18</p> 	 <p>Flanke Flank</p> <p>O FNC496-I-MOD 20</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>P LNA446-MOD 20</p> 
 <p>Flanke Flank</p> <p>Q FNC4106-I-MOD 22</p> 	 <p>Fuss Root</p> <p>R LNA446-MOD 22</p> 		

Wendeschneidplatten in Schneidstoff IN 2040 verfügbar. Ausführung der Flankenschneiden gemäß den Verzahnungsdaten.
 Inserts available in grade IN 2040. Design of flank inserts depends on gear data.

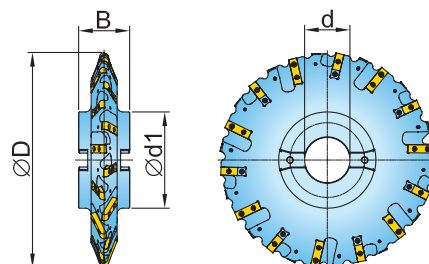


ZAHNFORMSCHLICHTFRÄSER (AUSSEN) FINISHING GASHER (EXTERNAL)



Fräser mit Quernut
cutter with radial keyway

DIN 138



Modul module	Artikel-Nr. designation	D	d	B	z	zeff.	d ₁	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	Senkschraube / insert screw	Senkschraube / insert screw	Senkschraube / insert screw
SM40-090-00 für Platten / for inserts: A B D F	SM50-100-00 für Platten / for inserts: G H	SM50-140-10 für Platten / for inserts: E G I J	SM50-160-10 für Platten / for inserts: K L M N O P Q R

WENDESCHNEIDPLATTEN INSERTS

 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>A FNC332-E-MOD 6</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>B LNA332-Mod 6</p> 	 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>C FNC443-E-MOD 8</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>D LNA332-MOD 8</p> 
 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>E FNC444-E-MOD 10</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>F LNA333-MOD 10</p> 	 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>G FNC464-E-MOD 12</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>H LNA434-MOD 12</p> 
 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>I FNC465-E-MOD 14</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>J LNA444-MOD 14</p> 	 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>K FNC475-E-MOD 16</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>L LNA454-MOD 16</p> 
 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>M FNC485-E-MOD 18</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>N LNA454-MOD 18</p> 	 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>O FNC496-E-MOD 20</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>P LNE446-MOD 20</p> 
 <p>Flanke <i>Flank</i></p> <p>Q FNC4106-E-MOD 22</p> 	 <p>Fuss <i>Root</i></p> <p>R LNE446-MOD 22</p> 		

Wendeschneidplatten in Schneidstoff IN 2040 verfügbar. Ausführung der Flankenschneiden gemäß den Verzahnungsdaten.
 Inserts available in grade IN 2040. Design of flank inserts depends on gear data.



INGERSOLL WÄLZFRÄSER INGERSOLL HOBS



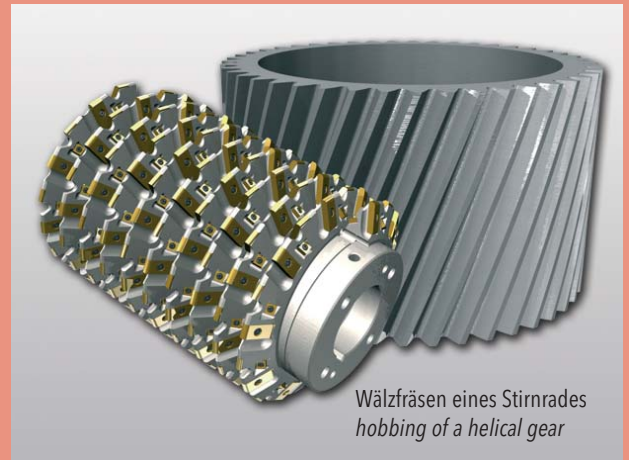
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG / GENERAL DESCRIPTION

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.

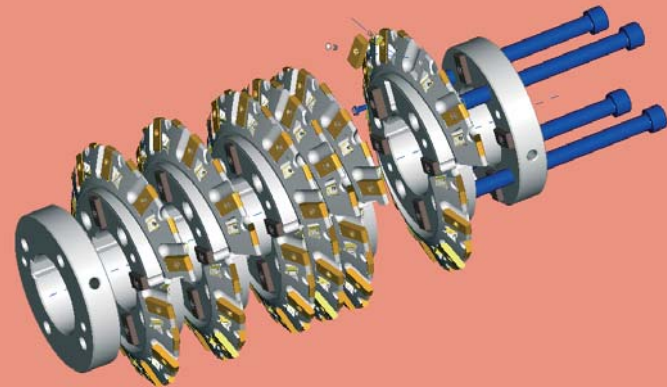


Wälzfräsen eines Stirnrades
hobbing of a helical gear

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.

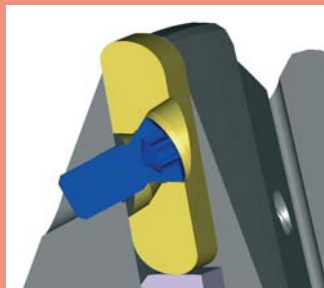
Mit dem Ingersoll Segment-Design ist eine Verlängerung des Werkzeuges – Vergrößerung der Schneidenlänge – relativ einfach möglich. Es werden lediglich längere Spannschrauben benötigt. Des weiteren ist eine einfache Montage und Demontage der Segmente sichergestellt.



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 clamping screws 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 Gewindetrageanteil, 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.

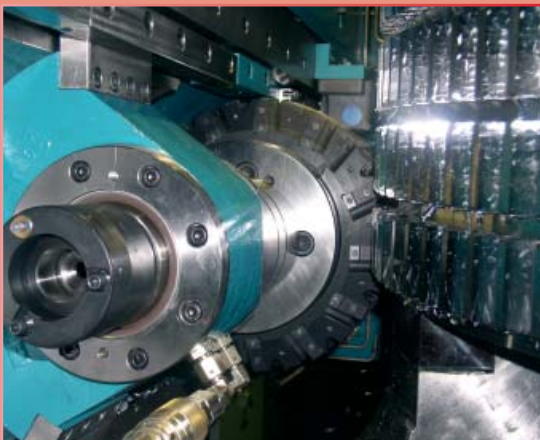
BEZUGSPROFILE DER VERZÄHNUNGSWERKZEUGE

BASIC RACK PROFILES OF GEAR GENERATING TOOLS

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

KURZZEICHEN DEF. / DESCRIPT. OF SYMBOLS

h_{aPO}	= Kopfhöhe des Bezugsprofils / addendum
h_p	= Profilhöhe des Rades = Frästiefe = tooth depth = cutting depth
h_{PO}	= Profilhöhe des Bezugsprofils = tooth depth of the basic rack profile
S_{PO}	= Zahndicke / tooth thickness
ρ_{aPO}	= Kopfrundungsradius / tip radius
ρ_{fPO}	= 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 $n = 148 \text{ min}^{-1}$ [rpm]
 $fa = 4$ mm/WU [mm/rev.] $ae = 22,5$ mm



Vorfräsen mit Wälzfräser

Stirnrad Modul 12, $z = 45$, Werkstoff: 18CrMo6

Roughing with hob

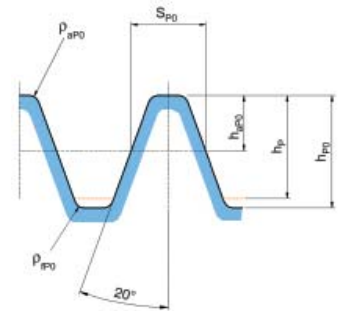
Spur gear module 12, $z = 45$, material: 18CrMo6

$D = 270$ mm $n = 140 \text{ min}^{-1}$ [rpm]
 $fa = 3$ mm/WU [mm/rev.] $ae = 28$ mm

BEZUGSPROFIL I / BASIC RACK PROFILE I

h_{aPO}	= 1,167 x m
h_p	= 2,167 x m
h_{PO}	= 2,367 x m
ρ_{aPO}	~ 0,2 x m
ρ_{fPO}	~ 0,2 x m
S_{PO}	= $\frac{\pi}{2}$ x m

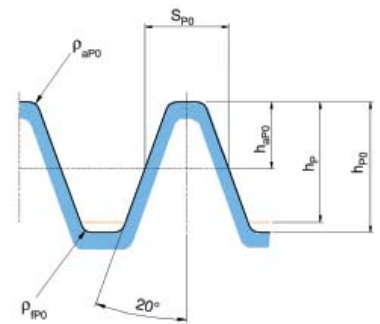
Für Fertigbearbeitung
For finishing



BEZUGSPROFIL II / BASIC RACK PROFILE II

h_{aPO}	= 1,250 x m
h_p	= 2,250 x m
h_{PO}	= 2,450 x m
ρ_{aPO}	~ 0,2 x m
ρ_{fPO}	~ 0,2 x m
S_{PO}	= $\frac{\pi}{2}$ x m

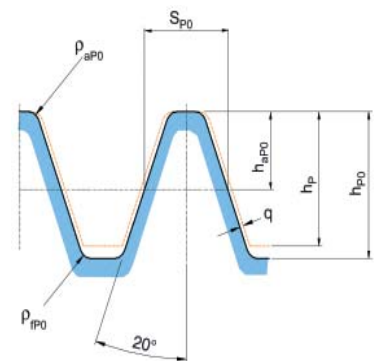
Für Fertigbearbeitung
For finishing



BEZUGSPROFIL III / BASIC RACK PROFILE III

h_{aPO}	= $1,25 \text{ x m} + 0,25 \sqrt[3]{m}$
h_p	= 2,250 x m
h_{PO}	= 2,450 x m
ρ_{aPO}	~ 0,2 x m
ρ_{fPO}	~ 0,2 x m
S_{PO}	= $\frac{\pi}{2}$ x m
q	= $0,25 \sqrt[3]{m} \times \sin 20^\circ$

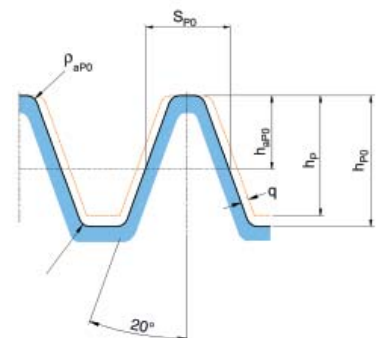
Für Vorbereitung zum Schleifen oder Schaben.
Preshaping for grinding or shaving.

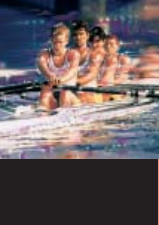


BEZUGSPROFIL IV / BASIC RACK PROFILE IV

h_{aPO}	= $1,25 \text{ x m} + 0,60 \sqrt[3]{m}$
h_p	= 2,250 x m
h_{PO}	= 2,450 x m
ρ_{aPO}	~ 0,2 x m
ρ_{fPO}	~ 0,2 x m
S_{PO}	= $\frac{\pi}{2}$ x m
q	= $0,6 \sqrt[3]{m} \times \sin 20^\circ$

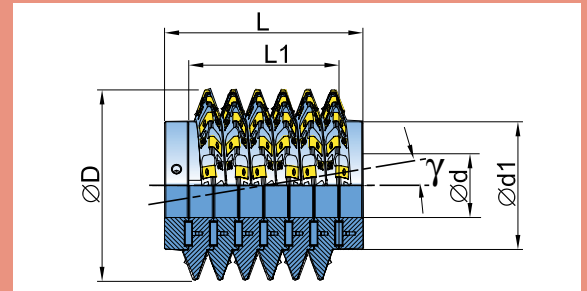
Für Vorbereitung zum Schlichten
Preshaping for finishing.





■ WÄLZFRÄSER BP II (DIN 3972)

■ HOBS BP II (DIN 3972)



Modul module	Artikel-Nr. designation	D	d	Anz./no. Segm.	L ₁	L	Z _{segm.}	Z _{ges./total}	d ₁	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

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

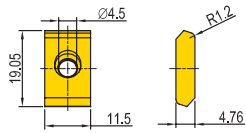
ZUBEHÖR SPARE PARTS

Senkschraube / insert screw SM40-090-00 für Platten / for inserts: A B C D	Senkschraube / insert screw SM50-120-10 für Platte / for inserts: E F G I K	Senkschraube / insert screw SM50-160-10 für Platten / for inserts: H J L M N O	
--	---	--	--

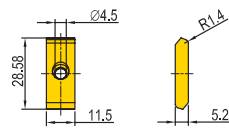
WENDESCHNEIDPLATTEN INSERTS



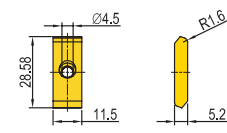
A FNC333-131-A



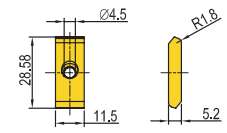
B FNC343-117-A



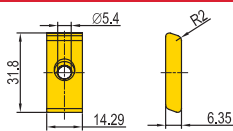
C FNC343-108-A



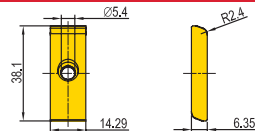
D FNC343-118-A



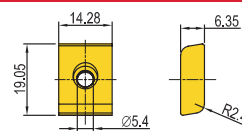
E FNC454-135-A



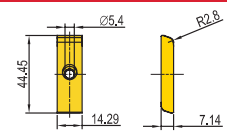
F FNC464-137-A



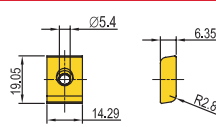
G FNC434-116T05-A



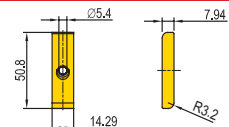
H FNC474-133-A



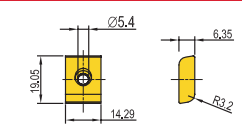
I FNC434-117T05-A



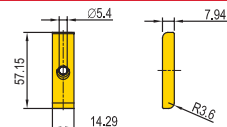
J FNC485-124-A



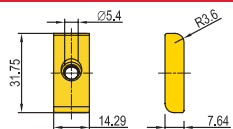
K FNC434-118T05-A



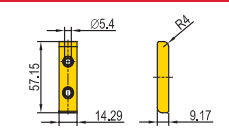
L FNC496-137-A



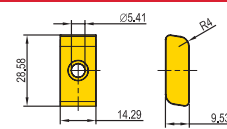
M FNC454-143T05-A



N FNC496-138



O FNC446-102T05



Wendeschneidplatte in Schneidstoff IN 2040 verfügbar.
Insert available in grade IN 2040.

■ SCHNITTWERTEMPFEHLUNG WÄLZFRÄSER BP II (DIN 3972)

■ CUTTING DATA RECOMMENDATION HOBS BP II (DIN 3972)

Modul module	Artikel-Nr. designation	D [mm]	a _{e1} [mm] Schnitt1/ cut1	a _{e2} [mm] Schnitt2 / cut2	V _{c1} [m/min] Rm<1000N/mm ²	V _{c2} [m/min] Rm<1000N/mm ²	f _a [mm/WU] Z ≤ 50	f _a [mm/WU] Z = 50-100	f _a [mm/WU] Z ≥ 100
6	77X8Z180006BDA02	180	13,5		140-160	160-180	1,5-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z240006BFA02	210	13,5		140-160	160-160	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-6,0
	77X8Z240006BFA02	240	13,5		140-160	160-180	2,5-3,5	3,5-5,0	5,0-6,0
7	77X8Z180007BDA02	180	15,75		140-160	160-180	1,2-2,0	2,0-3,5	3,5-5,0
	77X8Z210007BEA02	210	15,75		140-160	160-180	1,5-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z240007BFA02	240	15,75		140-160	160-180	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-6,0
8	77X8Z210008BEA02	210	18,00		120-140	140-160	1,3-2,2	2,2-4,0	4,0-6,0
	77X8Z240008BFA02	240	18,00		120-140	140-160	1,8-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z270008BHA02	270	18,00		120-140	140-160	2,0-3,5	3,5-5,0	5,0-6,0
9	77X8Z210009BEA02	210	20,25		120-140	140-160	1,2-1,8	1,8-3,5	3,5-5,0
	77X8Z240009BFA02	240	20,25		120-140	140-160	1,5-2,3	2,3-4,5	4,5-6,0
	77X8Z270009BHA02	270	20,25		120-140	140-160	1,8-2,8	2,8-5,0	5,0-6,0
10	77X8Z210010BEA02	210	22,50		120-140	140-160	1,0-1,6	1,6-3,2	3,2-5,0
	77X8Z240010BFA02	240	22,50		120-140	140-160	1,3-2,0	2,0-4,0	4,0-5,5
	77X8Z270010BHA02	270	22,50		120-140	140-160	1,6-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
12	77X8Z240012BFA02	240	27,00		100-120	120-140	0,8-1,3	1,3-2,5	2,5-4,0
	77X8Z270012BHA02	270	27,00		100-120	120-140	1,2-2,0	2,0-4,0	4,0-5,5
	77X8Z350012BHA02	350	27,00		100-120	120-140	1,8-2,8	2,8-4,5	4,5-6,0
14	77X8Z270014BHA02	270	31,50		100-120	120-140	1,0-1,5	1,5-3,2	3,2-4,5
	77X8Z350014BHA02	350	31,50		100-120	120-140	1,5-2,3	2,3-4,0	4,0-5,5
16	77X8Z270016BHA02	270	34,00	2*	100-120	120-140	0,9-1,4	1,5-2,8	2,8-4,2
	77X8Z350016BHA02	350	34,00	2*	100-120	120-140	1,4-2,2	2,2-3,8	3,8-5,2
18	77X8Z270018BHA02	270	38,00	2,5*	80-100	100-120	1,2-1,8	1,2-2,5	2,5-4,0
	77X8Z350018BHA02	350	38,00	2,5*	80-100	100-120	1,2-1,8	1,2-2,5	2,5-4,0
20	77X8Z350020BHA02	350	42,00	3*	80-100	100-120	0,7-1,1	1,1-2,2	2,2-3,6
	77X8Z450020BJA02	450	42,00	3*	80-100	100-120	1,0-1,6	1,6-3,4	3,4-4,5

*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.

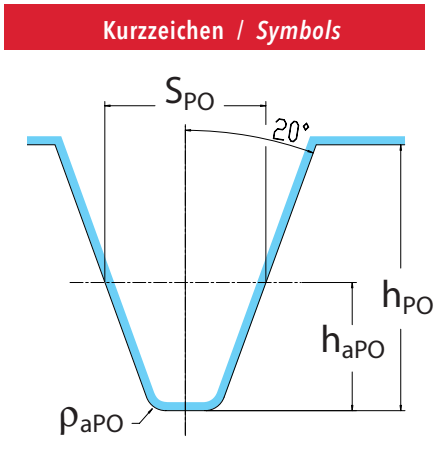
Remark: f_a [mm/WU] = f_a [mm/rev]

WÄLZFRÄSER BP II (DIN3972)

HOBBS BP II (DIN3972)

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG / GENERAL DESCRIPTION

Modul	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



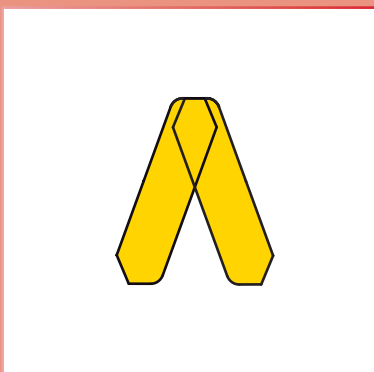
Formeln / Formulae

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

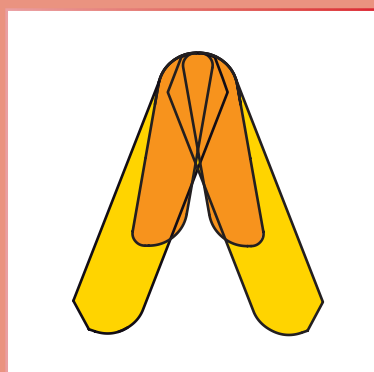
$$\rho_{aPO} = 0,2 \times m$$

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

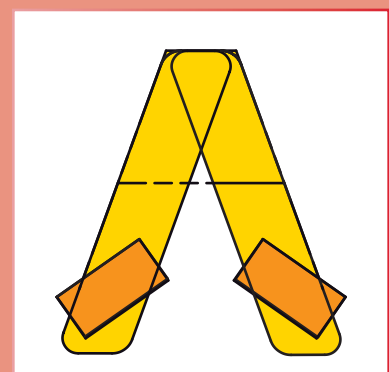
PROFIL-AUSFÜHRUNG WÄLZFRÄSER BP II / PROFILE DESIGN OF HOBBS BP II



Ausführung Modul 6-10
Design of module 6 to 10



Ausführung Modul 12-20
Design of module 12 to 20

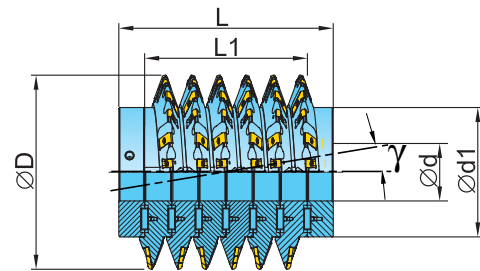


Optional auch mit Kantenbruchschneiden.
Optional with inserts for semi-topping.



■ SCHRUPPWÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ

■ ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE



Modul module	Artikel-Nr. designation	D	d	Anz./no. Segm. Segm.	L ₁	L	Z _{segm.}	Z _{ges./total}	d ₁	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 I


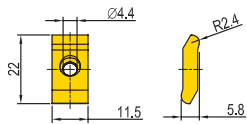

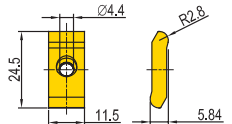

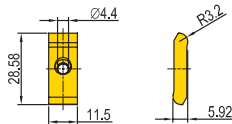

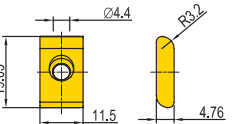

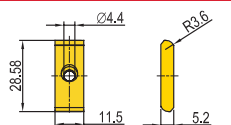

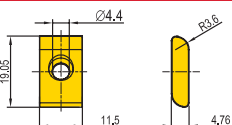

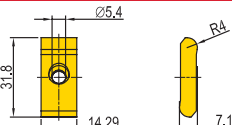

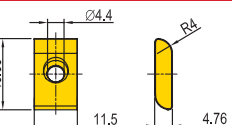

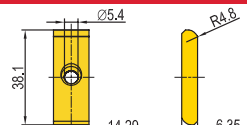

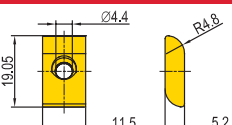

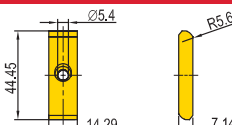

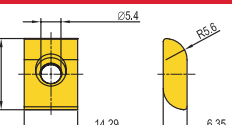

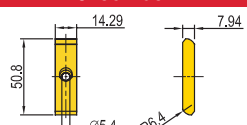

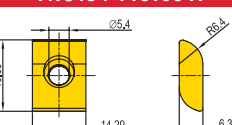

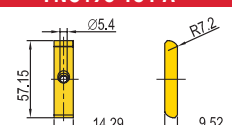

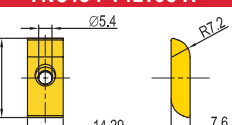

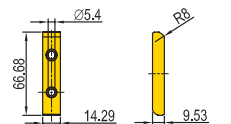

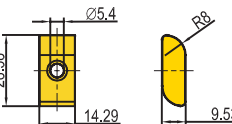
Senkschraube / insert screw

SM50-120-10
für Platten / for inserts:
G I L N

Senkschraube / insert screw

SM50-160-10
für Platte / 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 IN 2040 verfügbar.
 Inserts are available in grade IN 2040.

■ SCHNITTWERTEMPFEHLUNG SCHRUPPWÄLZFRÄSER MIT PROTUB ■ CUTTING DATA RECOMMENDATION ROUGHING HOBS WITH PROT

Modul module	Artikel-Nr. designation	D [mm]	a _{e1} [mm] Schnitt1/ cut1	a _{e2} [mm] Schnitt2 / cut2	V _{c1} [m/min] Rm<1000N/mm ²	V _{c2} [m/min] Rm<1000N/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
	77X8Z450020JA00	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.

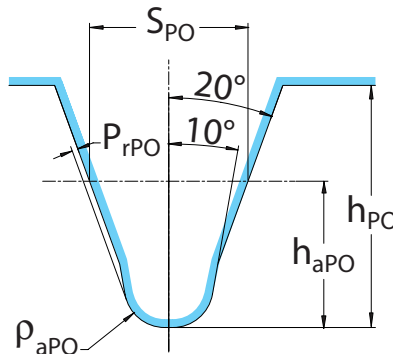
Remark: f_a [mm/WU] = f_a [mm/rev]

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG / GENERAL DESCRIPTION

Modul	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 / Formulae

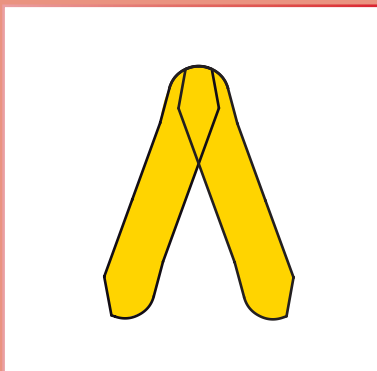
$$S_{PO} = \frac{\pi \cdot m}{2}$$

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

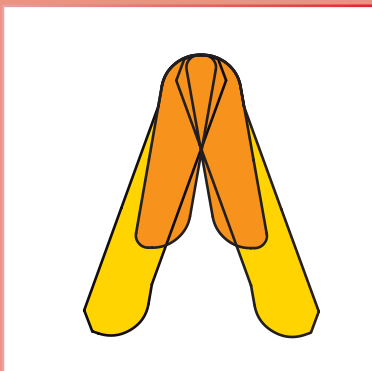
$$\rho_{aPO} = 0,4 \cdot m$$

q = Aufmaß zum Schleifen
q = stock for grinding

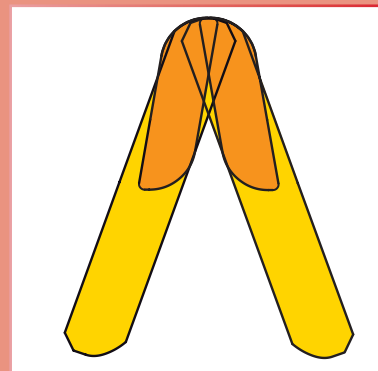
PROFIL-AUSFÜHRUNG WÄLZFRÄSER MIT PROTUBERANZ / PROFILE DESIGN OF HOB WITH PROTUBERANCE



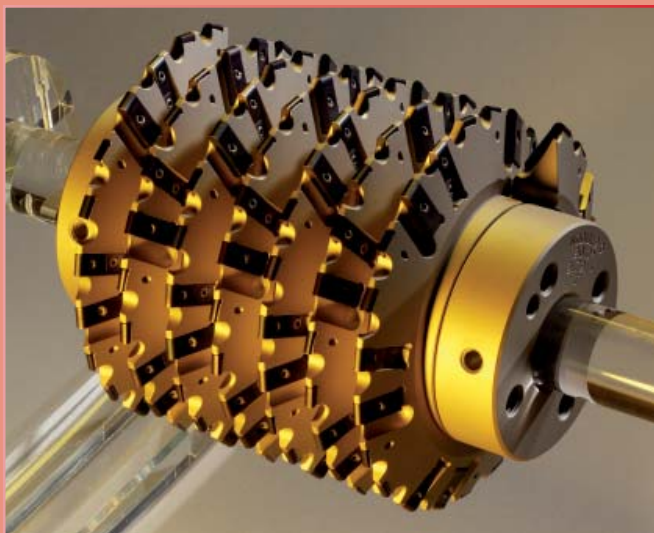
Ausführung Modul 6 - 7
Design of module 6 to 7



Ausführung Modul 8 - 10
Design of module 8 to 10



Ausführung >= Modul 12
Design of module 12 and over

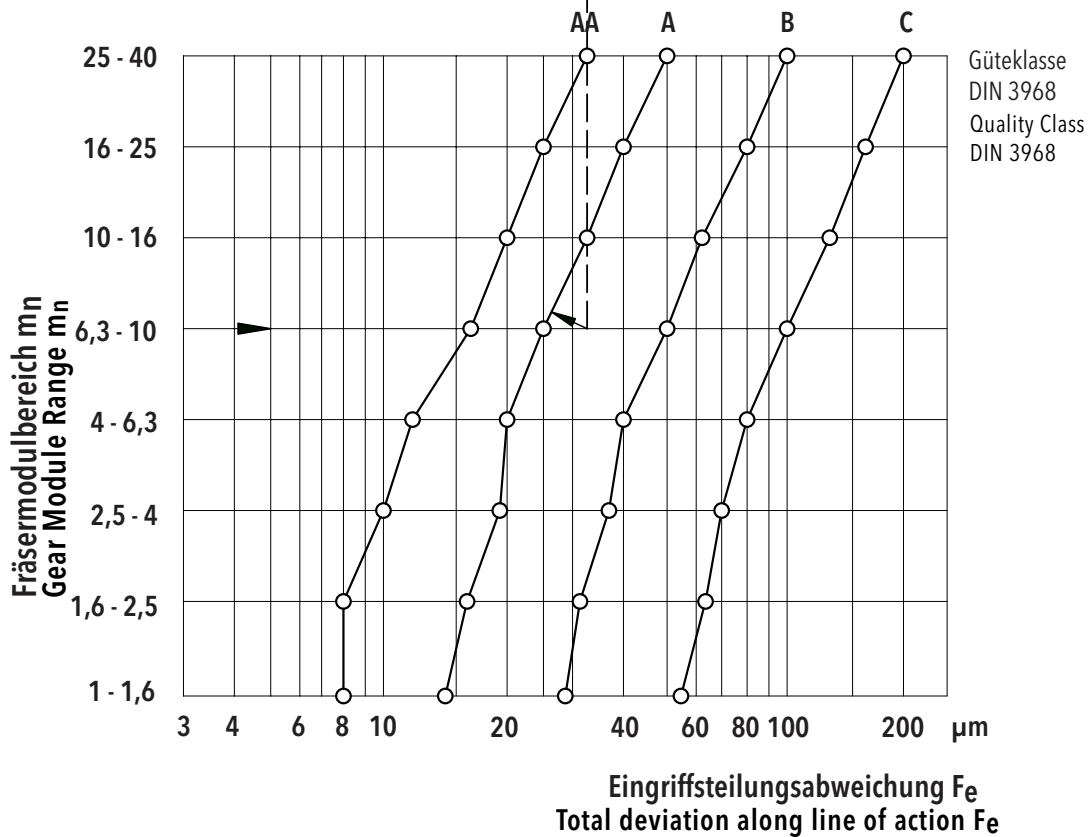
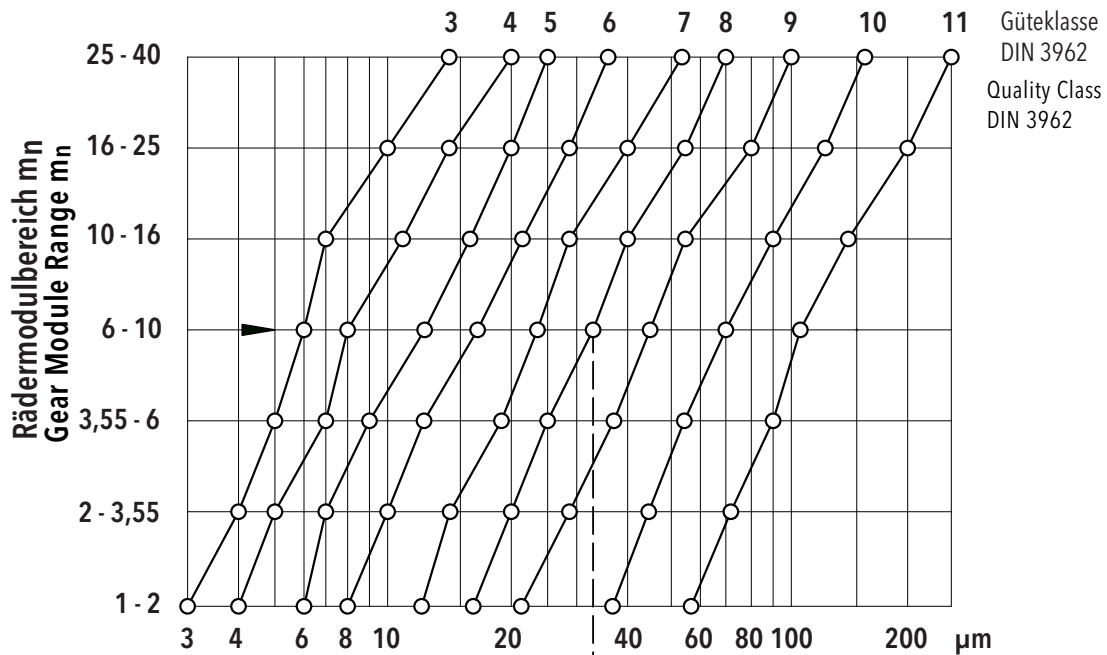




■ GEGENÜBERSTELLUNG ■ COMPARISON



GEGENÜBERSTELLUNG WERKZEUGGÜTEKLASSE / PROFILGESAMTABWEICHUNG DER VERZÄHUNG
COMPARISON TOOL CLASS / TOTAL PROFILE DEVIATION OF GEAR



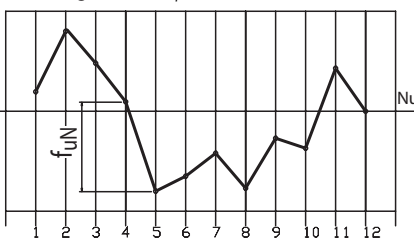
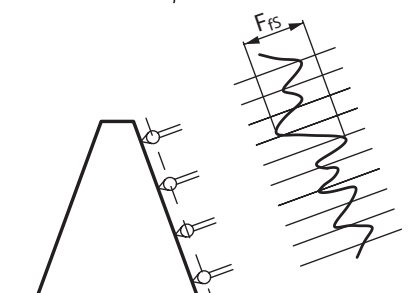
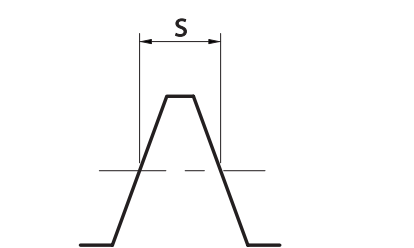
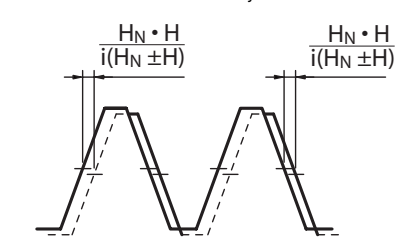


TOLERANZEN / DIN 3968 (FORTSETZ.)

TOLERANCES / DIN 3968 (CONTIN.)



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

Nr. No.	zu messende Größe measured dimension	Kurzzeichen short descript.	Güteklasse 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 <i>Pitch error of the cutting face of gashes</i> Prüfdiagramm <i>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	315
			D	100	125	160	200	250	315	400	500	630
12	Formabweichung der Schneidkante <i>Tooth profile deviation</i> 	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 <i>Tooth thickness</i> 	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 <i>Lead deviation on adjacent teeth</i> 	f_{fH}	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

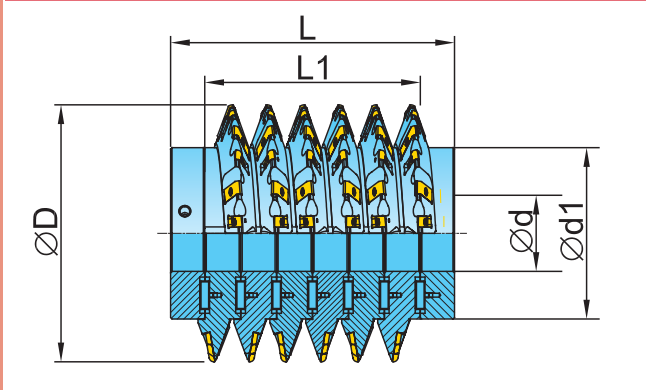


WERKZEUGSPEZIFIKATIONEN TOOL SPECIFICATIONS



SPEZIFIKATION WÄLZFRÄSER / SPECIFICATION OF HOBS

Werkzeug / Tool



Modul
Module M [mm]:

Außendurchmesser
Outside diameter D [mm]:

Bohrungsdurchmesser
Bore diameter d [mm]:

Bunddurchmesser
Hub diameter d_1 [mm]:

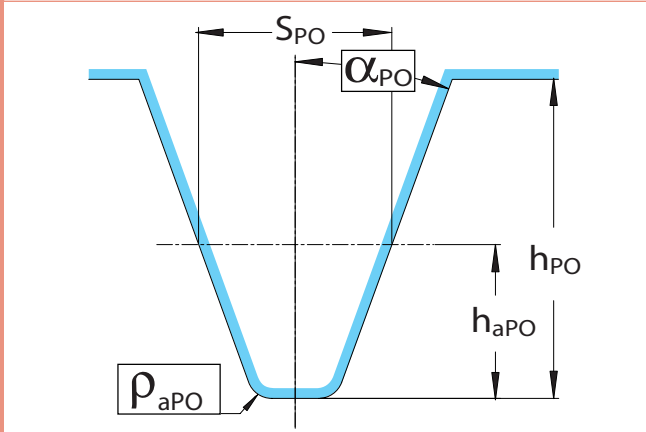
Werkzeuglänge
Tool length L [mm]:

Güteklasse gemäß DIN 3968
Quality class acc. to DIN 3968 :

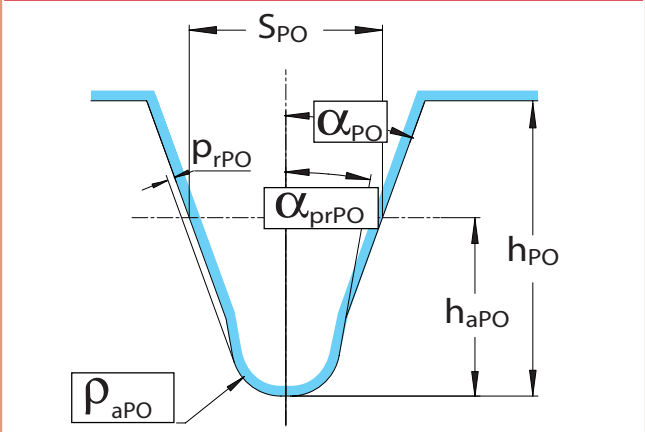
Schneidenlänge
Cutting length L_1 [mm]:

Spiralrichtung
Spiral direction LH/RH:

Profil Wälzfräser / Profile of Hob



Profil Schruppwälzfräser / Profile of Roughing Hob



Erläuterung der Parameter / Description of Parameters

ρ_{aPO} : Kopfradius / tip radius
 h_{aPO} : Kopfhöhe / addendum
 S_{PO} : Zahndicke / tooth thickness
 h_{PO} : Profilhöhe / tooth depth

α_{PO} : Eingriffswinkel / pressure angle
 p_{rPO} : Protuberanzbetrag / protuberance amount
 α_{prPO} : Protuberanzwinkel / protuberance angle

ρ_{aPO} [°]:

h_{PO} [mm]:

ρ_{aPO} [°]:

p_{rPO} [mm]:

h_{aPO} [mm]:

α_{PO} [°]:

h_{aPO} [mm]:

α_{PO} [°]:

S_{PO} [mm]:

h_{PO} [mm]:

α_{prPO} [°]:

SPEZIFIKATION EINZELTEILFRÄSER / SPECIFICATION OF GEAR GASHER

Werkzeug / Tool

Außendurchmesser
Outside diameter D [mm]:

Bohrungsdurchmesser
Bore diameter d [mm]:

Bünddurchmesser
Hub diameter d_1 [mm]:

Werkzeugbreite
Cutter width B [mm]:

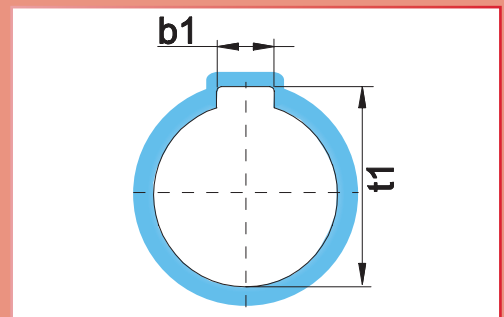
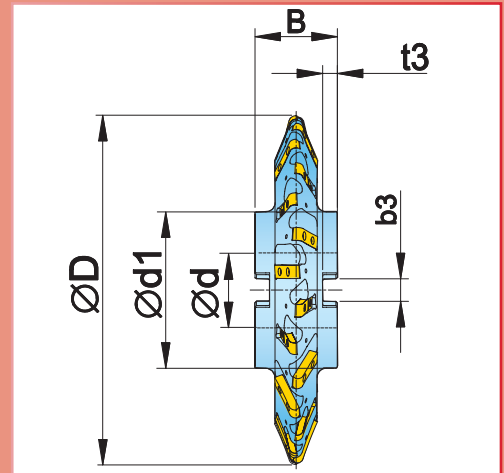
Quernut (DIN138)
Radial keyway (DIN 138) b_3 [mm]:

Quernut (DIN138)
Radial keyway (DIN138) t_3 [mm]:

Längsnut (DIN138)
Axial keyway (DIN138) b_1 [mm]:

Längsnut (DIN138)
Axial keyway (DIN138) t_1 [mm]:

Kühlkanäle
Coolant channel :



Werkstückdaten / Workpiece Data

Modul
Module M [mm]:

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

Zähnezahl
No. of teeth Z:

Messkugeldurchmesser
Ball diameter D_M [mm]:

Eingriffswinkel
Pressure angle α [°]:

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

Schrägungswinkel
Helix angle β [°]:

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

Profilverschiebungsfaktor
Addendum modification coefficient x:

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

Kopfkreisdurchmesser
Tip diameter d_a [mm]:

Messzähnezahl
No. of measuring teeth k:

Fußkreisdurchmesser
Root diameter d_f [mm]:

Vorfräsen / Schlichten
Roughing / Finishing :

Zahnfußbrundungsradius
Root radius ρ_{fP} [°]:

Aufmaß zum Fertigprofil
Stock for finishing [mm]:

Diametrales Zweikugelmaß
Dimension over balls M_d [mm]:

Verzahnungsqualität
Gear quality [DIN 3982]:

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



■ GEGENÜBERSTELLUNG: TEILUNG - MODUL - DP - CP

■ COMPARISON: PITCH - MODULE - DIAMETRAL PITCH - CIRCULAR PITCH

GEGENÜBERSTELLUNG TEILUNG / MODUL DIAMETRAL PITCH / CIRCULAR PITCH

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

Teilung Pitch	Modul	DP	CP
22,22500			7/8
22,79899		3 1/2	
23,81250			15/16
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			13/16
31,41593	10		
31,75000			1 1/4
31,91858		2 1/2	
33,33750			15/16
34,55752	11		
34,92500			13/8
35,46509		2 1/4	
36,51250			17/16
37,69911	12		
38,10000			1 1/2
39,89823		2	
41,27500			15/8
43,98230	14		
44,45000			13/4
45,59797			13/4
47,62500			17/8
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			7/8
94,24778	30		
100,53096	32		
106,39527			3/4
109,95574	35		
113,09734	36		
125,66371	40		
127,67432			5/8
141,37167	45		
157,07963	50		
159,59290			1/2

Modul

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

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

Diametral Pitch

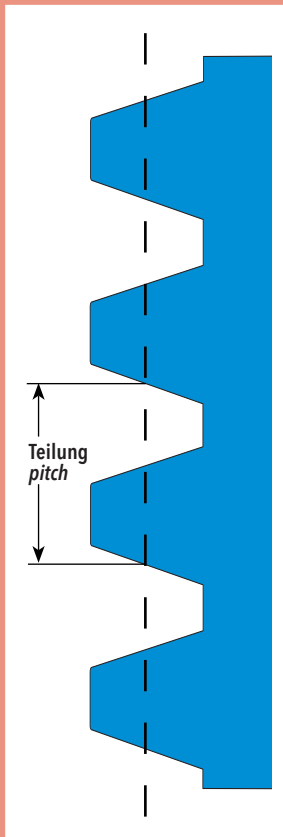
$$DP = \frac{3,14159265}{CP}$$

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

Circular Pitch

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

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



■ WERKZEUG-INSTANDSETZUNGSSERVICE ■ TOOL MAINTENANCE SERVICE

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.



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.



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.





Ingersoll Werkzeuge GmbH
Marketing & Technologie Standorte

Hauptsitz:

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

Niederlassung Süd:

Florianstraße 17
D-71665 Vaihingen-Horrheim
Telefon: +49-7042-8316-0
Telefax: +49-7042-8316-26
E-Mail: horrheim@ingersoll-imc.de

USA

Ingersoll Cutting Tools:

845 S. Lyford Road
Rockford, IL 661108-2749
Telefon: +1-815-387-6600
Telefax: +1-815-387-6986
E-Mail: info@ingersoll-imc.com
Internet: www.ingersoll-imc.com

France

Ingersoll France s.a.r.l.:

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

