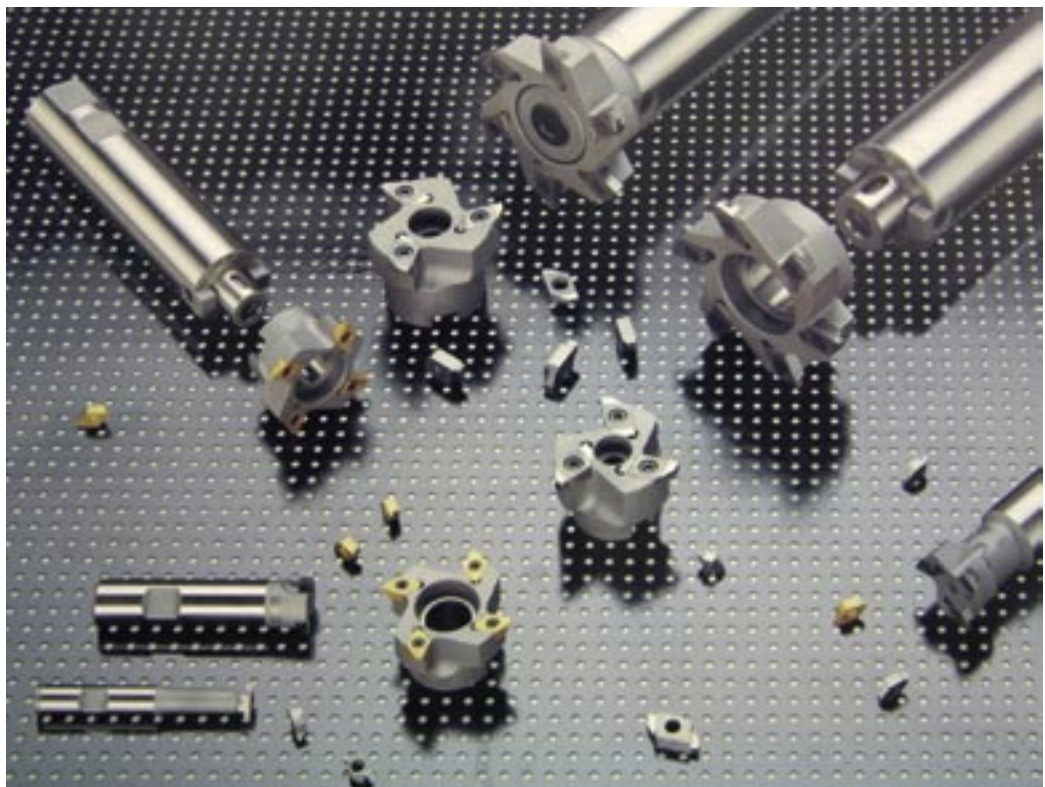




Slot Milling Cutters

Nutenfräser / Fraises à rainurer



Das Nutenfräsprogramm wird in A, CH, D & FL exklusiv durch Heinz Kaiser AG vertrieben
(Ausnahme: Sondergeometrien)

The slot milling cutter program is exclusively distributed through Heinz Kaiser Ltd in A, CH, D & FL
(Exception: Custom made geometries)

Le programme des fraises à rainurer est distribué exclusivement en A, CH, D & FL par Heinz Kaiser SA
(Exception: Géométries speciaux)



DENITOO BEZEICHNUNGSSYSTEM / DESIGNATION SYSTEM / SYSTÈME DE DÉSIGNATION



FÜR WENDESCHNEIDPLATTEN ZUM NUTENFRÄSEN / FOR INSERTS FOR SLOT MILLING / POUR PLAQUETTES DESTINÉES AU FRAISAGE DE RAINURES



N	F	L	A	1	1	165	110
Plattenform Insert form Façon de la plaquette	Werkzeugart Type of tool Type d'outil	Schneidrichtung Cutting direction Sens de coupe	Beschichtungsart Coating type Façon du revêtement	Plattengrösse Insert size Dimension de la plaquette	Einstichform Shape of groove Façon de la rainure	Einstichbreite A Groove width A Largeur du fonçage A	Einstichtiefe B Groove depth B Profondeur du fonçage B
N: - Nutenstechplatte - Slot recessing insert - Plaquette pour rainurer	- Fräser - Milling cutter - Fraise	L: - Links - Left - Gauche R: - Rechts - Right - Droite X: - Spezial - Special - Spécial	- : - unbeschichtet - uncoated - non revêtu A: - TiN-beschichtet - TiN-coated - revêtu en TiN B: - TiCN-beschichtet - TiCN-coated - revêtu en TiCN D: - AlTiN-beschichtet - AlTiN-coated - revêtu en AlTiN			165 = 1.65mm	110 = 1.1mm



NUTENFRÄSER / SLOT MILLING CUTTERS / FRAISES À RAINURER

Fräser-Typ Milling cutter type Type de fraise	Artikel-Nr. Article No. No. d'article	[mm]							Platten-Typ Insert type Type de plaquette	
		D	d ₁	L	I	H	Z	A _{max} *		
	FW 1210 RNAS-00	12	10	80	40		2	1.35	0	
	FW 2116 RNAS-01 FW 3325 RNAS-01	21 33	16 25	75 110	15 29		2 3	2.70 2.70	1 1	
	FA 4816 RNAS-01 FA 8327 RNAS-02	48 83	16 27				26 32	4 6	2.70 4.20	1 2

* Masse für Sonder-WSP vgl. S.4 / dimensions for custom made inserts see p.4 / dimensions pour plaquettes en exécution spéciale voir p.4 svp.

AUFSPANNDORN / WORK ARBOR / PORTE-FRAISE

	Artikel-Nr. Article No. No. d'article	[mm]			
		D	d ₁	L	I
	AFW 3216	32	16	151	17

ERSATZTEILE / SPARE PARTS / PIÈCES DE RECHANGE

Platten-Typ Insert type Type de plaquette			
0	T30.090	T8F	
1	T30.090	T8F	
2	T50.160	T20H	

DENITool® NUTENFRÄSER EIGNEN SICH BESONDERS FÜR:

- Zirkularfräsen auf CNC-Bearbeitungszentren
- Fräsen von Ringnuten, Dichtungsrillen usw.
- direkte Aufnahme im Weldon Spannsystem bzw. auf Fräsdornen nach ISO 240 resp. DIN 138 (mit Längs- oder Querkeil)

DENITool® SLOT MILLING CUTTERS ARE SPECIALLY SUITABLE FOR:

- Countersink milling on CNC machining centres
- Milling of circular slots, sealing grooves etc.
- Direct mounting on Weldon clamping system or milling arbors according to ISO 240 or DIN 138 (with taper key or driving catches)

LES FRAISES À RAINURER DENITool® SONT PARTICULIÈREMENT ADAPTÉES POUR:

- fraisage circulaire sur des centres d'usinage CNC.
- fraisage de rainures pour joints toriques, rainures d'étanchéité, etc.
- fixation directe sur porte-fraises système Weldon ou sur tasseaux de fraisage selon ISO 240 resp. DIN 138 (avec clavette longitudinale ou transversale)

WENDEPLATTEN FÜR SICHERUNGSNUTEN NACH DIN 472

INDEXABLE INSERTS FOR CIRCLIP GROOVES ACCORDING TO DIN 472

PLAQUETTES INDEXABLES POUR RAINURES DE BAGUES D'ARRÊT SELON DIN 472

DESIGNATION SYSTEM: vgl S.97 / see p.97 / voir p.97

Platten-Typ Insert type Type de plaquette	Artikel-Nr. Article No. No. d'article	[mm]					P 20	DX 2	DP 25	DX 20	DP 35	DX 30
		A±0.01	B	s	l	d						
0 	NFL 0 1 115 070 ST	1.15	0.7	4	6	3.4	■		□		□	
	NFL 0 1 115 070 GE	1.15	0.7	4	6	3.4		■		□		□
	NFL 0 1 115 070 AL	1.15	0.7	4	6	3.4		■		□		□
	NFL 0 1 135 100 ST	1.35	1.0	4	6	3.4	■		□		□	
	NFL 0 1 135 100 GE	1.35	1.0	4	6	3.4		■		□		□
	NFL 0 1 135 100 AL	1.35	1.0	4	6	3.4		■		□		□
1 	NFL 1 1 115 070 ST	1.15	0.7	4	7	3.4	■		□		□	
	NFL 1 1 115 070 GE	1.15	0.7	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 115 070 AL	1.15	0.7	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 135 100 ST	1.35	1.0	4	7	3.4	■		□		□	
	NFL 1 1 135 100 GE	1.35	1.0	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 135 100 AL	1.35	1.0	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 165 110 ST	1.65	1.1	4	7	3.4	■		□		□	
	NFL 1 1 165 110 GE	1.65	1.1	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 165 110 AL	1.65	1.1	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 190 140 ST	1.90	1.4	4	7	3.4	■		□		□	
	NFL 1 1 190 140 GE	1.90	1.4	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 190 140 AL	1.90	1.4	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 220 160 ST	2.20	1.6	4	7	3.4	■		□		□	
	NFL 1 1 220 160 GE	2.20	1.6	4	7	3.4		■		□		□
	NFL 1 1 220 160 AL	2.20	1.6	4	7	3.4		■		□		□
NFL 1 1 270 190 ST	2.70	1.9	4	7	3.4	■		□		□		
NFL 1 1 270 190 GE	2.70	1.9	4	7	3.4		■		□		□	
NFL 1 1 270 190 AL	2.70	1.9	4	7	3.4		■		□		□	
2 	NFL 2 1 320 210 ST	3.20	2.1	6	10	5.5	■		□		□	
	NFL 2 1 320 210 GE	3.20	2.1	6	10	5.5		■		□		□
	NFL 2 1 320 210 AL	3.20	2.1	6	10	5.5		■		□		□
	NFL 2 1 420 250 ST	4.20	2.5	6	10	5.5	■		□		□	
	NFL 2 1 420 250 GE	4.20	2.5	6	10	5.5		■		□		□
	NFL 2 1 420 250 AL	4.20	2.5	6	10	5.5		■		□		□

Abbildungen zeigen linke Platten für rechtsschneidende Werkzeuge
 Illustrations show left-hand inserts for right-hand cutters
 Les illustrations montrent des plaquettes gauches pour des outils coupant à droite

■ ab Lager
 stock item
 disponible du stock

□ auf Anfrage
 upon request
 sur demande

WENDESCHNEIDPLATTEN-AUSFÜHRUNG:

- **ST** für Stahlbearbeitung
- **GE** für Graugussbearbeitung
- **AL** für Aluminiumbearbeitung

INDEXABLE INSERTS:

- for cutting steel
- for cutting cast iron
- for cutting aluminium

EXÉCUTION DES PLAQUETTES:

- pour usinage d'acier P20 $\alpha = 12^\circ$
- pour usinage de fonte grise K10 $\alpha = 6^\circ$
- pour usinage d'aluminium K10 $\alpha = 23^\circ$

Sonderformen auf Anfrage
 Special geometries upon request
 Des géométries spéciaux sur demande

WENDEPLATTEN IN SPEZIALAUSFÜHRUNG / CUSTOM MADE INDEXABLE INSERTS / PLAQUETTES INDEXABLES EN EXÉCUTION SPÉCIALE

DENITool-Wendepplatten sind standardmässig lieferbar für Sicherungsnuten nach DIN 472 (vgl. S.99). Es können aber auch Sonderformen gemäss nachstehender Tabelle oder nach Ihrer Zeichnung angeboten werden. Die Wendepplatten sind allseitig und im Profil präzisionsgeschliffen und garantieren daher:

- gleichbleibende Arbeitsgenauigkeit
- lange Standzeiten
- kürzere Nebenzeiten

DENITool indexable inserts can be supplied as standard for circlip grooves according to DIN 472 (see p.99). Special forms can also be supplied, however, according to the table below or to your drawing. The inserts are precision-ground on all sides and in section and therefore guarantee:

- constant working accuracy
- long service life
- shorter down-times

Les plaquettes indexables DENITool standard sont livrables pour rainures de bagues d'arrêt selon DIN 472 (voir p.99). Des plaquettes de façon spéciales peuvent être livrées selon tableau ci-dessous ou conformément à vos dessins. Les plaquettes indexables sont rectifiées sur chaque côté et sont profilées avec une haute précision et garantissent ainsi:

- exactitude de travail constante
- grande longévité d'usinage
- réduction de temps mort



Einstichform Form of groove Forme de la rainure	Fräser- Nenndurchmesser / Milling cutter nominal dia. / Diamètre nominal de la fraise					
	D	12	21	33	48	83
	Platten-Typ / Insert type / Type de plaquette					
		0	1	1	1	2
1	A_{max}	2.7	3.8	3.8	3.8	5.5
	B_{max}	1.0	1.2	1.6	2.5	3.5
2	A_{max}	2.7	3.8	3.8	3.8	5.5
	B_{max}	1.0	1.2	1.6	2.5	3.5
3	A_{max}	2.7	3.8	3.8	3.8	5.5
	B_{max}	1.0	1.2	1.6	2.5	3.5
	C_{max}	0.3	0.3	0.4	0.5	0.8
4	A_{max}	2.7	3.8	3.8	3.8	5.5
	B_{max}	1.0	1.2	1.6	2.5	3.5
5	A_{max}	2.7	3.8	3.8	3.8	5.5
	B_{max}	1.0	1.2	1.6	2.5	3.5
6	A_{max}	2.7	3.8	3.8	3.8	5.5
	B_{max}	1.0	1.2	1.6	2.5	3.5
7	B_{max}	1.0	1.2	1.6	2.5	3.5

Erforderliche Bestellungen:

- Einstichform
- Mass A, B, ev. C, D, r, α
- Fräser- und Bohrungsdurchmesser
- Werkstoff
- Drehrichtung der Spindel

Details required when ordering:

- form of groove
- dimension A, B, eventually C, D, r, α
- diameters of milling cutter and bore
- material specification
- direction of spindle rotation

Indicatiois nécessaires pour commandes:

- façon de la rainure
- dimension A, B, évent. C, D, r, α
- diamètre de la fraise et d'alésage
- spécification du matériel
- sens de rotation de la broche

RICHTWERTE FÜR DAS ZIRKULARFRÄSEN / NOMINAL VALUES FOR CIRCULAR MILLING / VALEURS DE RÉFÉRENCE POUR FRAISER DES RAINURES CIRCULAIRES

Um optimales Schnittverhalten des Fräsers zu gewährleisten wird empfohlen, kontinuierlich auf die maximale Eingriffsbreite (Nutentiefe) zu fahren. Einfahren in radialer Richtung erfordert eine Reduktion des Vorschubes auf die Hälfte.

Wenn im Verhältnis zum Bohrungsdurchmesser grosse Fräser eingesetzt werden, muss die Eingriffsbreite (a_e) gemäss nachstehender Formel berechnet werden.

Für die Berechnung des Vorschubes pro Zahn (f_z) ist die Mittenspanndicke (h_m) massgebend. Je nach Schneidenausführung soll h_m eine Dicke von 0.05mm für unbeschichtete und 0.08mm für beschichtete Wendeplatten nicht unterschreiten. Die entsprechenden Vorschübe ergeben sich aus nachstehender Tabelle. Gleichlaufräsen ergibt in der Regel ein besseres Resultat in Bezug auf Standzeit und Oberflächengüte.

In order to ensure optimum cutting behaviour of the milling cutter, it is recommended to work continuously at the maximum groove width (slot depth). Entry in the radial direction means that the feed must be reduced by half.

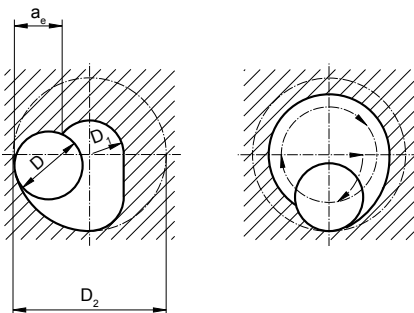
If large milling cutters are used in relation to the bore diameter, the groove width (a_e) must be calculated from the following formula.

The mean depth of cut (h_m) is decisive for calculation of the feed per tooth (f_z). Depending on the cutting procedure the depth h_m should not be less than 0.05mm for uncoated and 0.08mm for coated indexable inserts. The corresponding feeds are given in the following table. Climb milling usually provides a better result with respect to tool life and surface quality.

Afin d'assurer des caractéristiques de coupe optimales pour la fraise, il est recommandé de travailler en continu sur largeur de prise maximale (profondeur de la rainure). Le fonçage en direction radiales nécessite une réduction de moitié de l'avance.

Lorsque des fraises de grand diamètre sont utilisées comparé au diamètre de l'alésage, l'engrènement de la largeur (a_e) doit être calculée selon la formule ci-après.

L'épaisseur du copeau moyen (h_m) est déterminant pour le calcul de l'avance par dent (f_z). En fonction de l'exécution du tranchant, l'épaisseur h_m ne doit pas être inférieure à 0.05mm pour les plaquettes sans revêtement et à 0.08mm pour les plaquettes avec revêtement. Les valeurs d'avance correspondantes sont indiquées dans le tableau ci-après. Le fraisage en sens direct permet en général un meilleur résultat en ce qui concerne la durée de vie d'outil et la qualité de surface.



Berechnungsbeispiel:
Calculation example:
Exemple de calcul:

$$a_e = \frac{D_2^2 - D_1^2}{4(D_2 - D)} \quad \text{mm}$$

$$a_e = \frac{53.8^2 - 50^2}{4(53.8 - 33)} = 4,74 \text{ mm}$$

a_e/D	Vorschub/Zahn - Feed/tooth - Avance/dent f_z (mm)								
	0.04	0.08	0.10	0.16	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
	Mittenspanndicke - Mean depth of cut Epaisseur du copeau moyen h_m (mm)								
0.020 ($1/50$)					0.03	0.04	0.06	0.07	0.08
0.025 ($1/40$)				0.03	0.03	0.05	0.06	0.08	0.09
0.040 ($1/25$)				0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12
0.050 ($1/20$)				0.03	0.04	0.07	0.09	0.11	0.13
0.100 ($1/10$)			0.03	0.05	0.06	0.09	0.12	0.16	
0.200 ($2/10$)		0.03	0.04	0.07	0.09	0.13	0.17		
0.300 ($3/10$)		0.04	0.05	0.08	0.10	0.16			
0.400 ($4/10$)		0.05	0.06	0.09	0.12				

Fräser Ø / Cutter diameter / Diamètre de fraise: 33.0 mm
Bohrungs-Roh Ø / Rough bore diameter / Diamètre préliminaire de l'alésage: 50.0 mm
Stechtiefe / Groove depth / Profondeur de la rainure: 1.9 mm
Fertig Ø / Finished diameter / Diamètre à usiner: 53.8 mm

$$\text{Verhältnis Ratio Rapport} \quad \frac{a_e}{D} = \frac{4.7}{33} = 0.14$$

Laut Tabelle ergibt sich somit bei einer Mittenspanndicke h_m von 0.06mm ein **Vorschub / Zahn von 0.20mm**. (Siehe unter Spalte a_e/D 0.100(1/10): nach rechts bis Feld 0.06. Vorschub / Zahn im entsprechenden Feld ablesen).

The table therefore gives a **feed / tooth of 0.20mm** with a mean depth of cut h_m of 0.06mm. (Refer to column a_e/D at 0.100 (1/10): to right to field 0.06, read off feed /tooth in corresponding field).

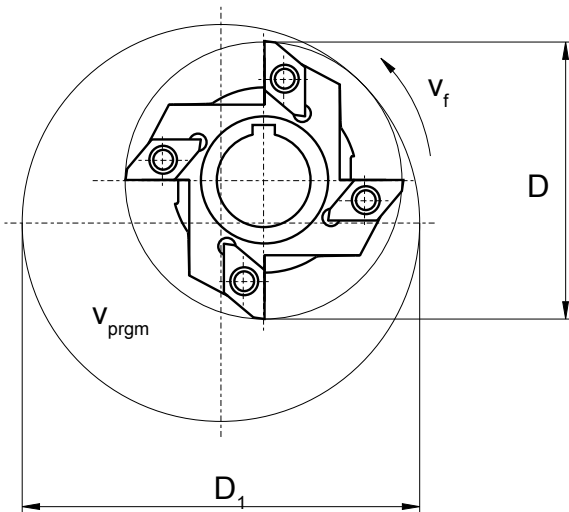
Selon le tableau, on obtient ainsi une **avance / dent de 0.20mm** avec une épaisseur du copeau moyen h_m de 0.06mm. (Prendre dans la colonne a_e/D la case 0.100 (1/10): passer vers la droite jusqu'au cadre 0.06. Lire la valeur avance / dent en remontant dans le cadre correspondant).

RICHTWERTE FÜR DAS ZIRKULARFRÄSEN / NOMINAL VALUES FOR COUNTERSINK MILLING / VALEURS DE RÉFÉRENCE POUR FRAISER LES RAINURES CIRCULAIRES

Bei Vorschubprogrammierung kreisförmiger Fräskonturen ist zu beachten, dass der programmierte Vorschub bei älteren Steuerungen in der Regel für die Fräsermitte gilt. Die Vorschubgeschwindigkeit v_f entspricht dem effektiv wirksamen Vorschub am Fräserumfang. Sie muss deshalb mit der untenstehenden Formel umgerechnet werden. Bei neueren Steuerungen erfolgt die Umrechnung automatisch.

When programming the feed of circular milling contours, it must be considered that the programmed feed for older controllers is usually applicable to the **centre** of the slot cutter. The feed rate v_f corresponds to the effective feed at the slot cutter circumference. It must therefore be converted with the formula below. This conversion is made automatically with newer controllers.

Lors de la programmation de l'avance pour le fraisage de rainures circulaires, il faut tenir compte que l'avance programmée est généralement valable pour le **centre** de la fraise, lorsqu'il s'agit des anciennes commandes. L'avance indiquée v_f correspond à l'avance efficace sur la circonférence de la fraise. Il faut donc procéder à la conversion selon la formule ci-dessous. Cette conversion s'effectue automatiquement sur les nouvelles commandes.



$$v_{\text{prgm}} = \frac{v_f \cdot (D_1 - D)}{D} \quad [\text{mm/min}]$$

$$v_f = n \cdot z \cdot f_z \quad [\text{mm/min}]$$

Schnittgeschwindigkeiten v_c
Cutting speeds v_c
Vitesses de coupe v_c

Stahl, Steel, Acier	120 - 200 [m/min]
Grauguss, Cast iron, Fonte drise	80 - 130 [m/min]
Aluminium, Aluminium, Aluminium	700 - 800 [m/min]



**Denitool® Worldwide****Denitool® Distributors in****European
Headquarters**

- DENI® AG
Industriestrasse 18
CH-5106 Veltheim
Switzerland

**North American
Headquarters**

- DENITOOl® Inc.
1630 South Church Street
Murfreesboro, TN 37130
USA

