

Information de produit / Information technique

1 MATÉRIAU DE COUPE

— CARBURE (HW)

- Comme matériau de coupe, le carbure existe dans des versions très variées pour des applications et des matériaux divers. Elles se distinguent par leur composition incluant le type de liant, la taille du grain, la densité, la dureté, la résistance à la rupture et la résistance à la flexion. Le carbure pour les lames de scie circulaire HW de Stehle est conçu et optimisé pour le traitement des classes de matériaux correspondantes.
- Les matériaux de coupe HW commencent par l'abréviation TC selon la nomenclature Stehle. L'abréviation peut être suivie d'une lettre, et se termine par un nombre à deux chiffres.

- Les règles basiques / tendances suivantes sont applicables:

- ▶ Plus le nombre de l'identification est faible, plus le matériau de coupe est dur (et plus la tenue de coupe est élevée).
- ▶ Plus le nombre est élevé, plus la résistance à la flexion est forte (et plus le risque de rupture est faible).
- ▶ Plus la taille du grain est grande, plus le matériau de coupe est dur et plus la résistance à la flexion et à la rupture est élevée.

- Orientation du matériau:

- ▶ La lettre „w“ dans la dénomination (après TC et avant le nombre) signifie „wood“ et désigne les matériaux de coupe spécialement adaptés aux bois massifs.
- ▶ La lettre „m“ désigne les métaux (aluminium et acier).
- ▶ „x“ désigne le cermet, un alliage métallurgique/céramique avec les propriétés de dureté et de résistance à la température de la céramique. Le cermet est utilisé pour des applications extrêmement exigeantes.

— DIAMANT MONOCRISTALLIN (DM)

- Les couteaux DP sont synthétiques, dans la mesure où la couche de diamant est frittée sur une surface de support en carbure, avec laquelle elle a été brasée sur le corps de base de l'outil.
- Le DP est 2-3 fois plus dur que le carbure, ce qui permet d'atteindre des tenues de coupe considérablement plus élevée pour certains matériaux. En revanche, en raison de sa faible résistance à la flexion, le DP est beaucoup plus fragile à la rupture de coupe que le HW. C'est pourquoi il n'est pas adapté à tous les matériaux.
- Au cours de ces dernières décennies, le DP s'est démocratisé pour les panneaux en agglomérés et en fibres et pour les matériaux abrasifs et il fait désormais partie intégrante du traitement du bois grâce à ses avantages économiques.

— MONOKRISTALLINER DIAMANT (DM)

- Les possibilités d'application du DM sont très limitées dans le travail et le traitement du bois et dans le travail de plastiques et d'alliages.
- Dans son programme, Stehle propose des outils DM pour les retouches de PMMA (plexiglas) dans des centres d'usinage.

— ACIER SUPER RAPIDE (HS)

- Le matériau de coupe traditionnel pour le traitement de bois massif, principalement pour le bois tendre. Dans son programme, Stehle propose des outils HS pour tiges à rainure et à ressort, moulures et pour le rabotage plan et profilé.
- Avec les matériaux adaptés, les couteaux à raboter avec revêtement Longlife atteignent des tenues de coupe deux fois plus longue, voire plus.

2 Afin d'obtenir une qualité de coupe optimale et les meilleures **tenues de coupe**, les **paramètres de traitement** doivent être adaptés aux matériaux à traiter. Lors du traitement, un opérateur expérimenté „sentira“ si les paramètres d'utilisation sont corrects. La forme et la taille des copeaux, les vibrations et le développement du bruit sont souvent les éléments les plus faciles à évaluer pour trouver progressivement le bon réglage de la machine pour des matériaux jusqu'alors inconnus.

3 Les seuils de référence pour un résultat optimal peuvent être déterminés en fonction de la **vitesse de coupe** et de **l'avance par dent**. Ceux-ci dépendent du type d'outil (de la méthode de traitement), du diamètre de l'outil ainsi que du matériau à traiter.

À partir de ces éléments, l'opérateur de la machine peut calculer les paramètres à modifier, généralement la vitesse de rotation et l'avance. Ils servent également à aider à choisir l'outil.

4 **Vitesse de coupe** basique V_c (en m/sec):

Le calcul de la vitesse de coupe permet d'obtenir la vitesse de rotation optimale pour un certain matériau avec un diamètre d'outil donné. La formule adaptée est la suivante::

$$n = \frac{V_c \times 1.000 \times 60}{\pi \times D}$$

- **Exemple de calcul:**

- ▶ matériau à traiter: panneau à particules à revêtement en mélamine:

$V_c = 60-80$ m/sec

- ▶ Machine/Application: coupe de mise à format sur scie à table

- ▶ outil utilisé: lame de scie circulaire de diamètre 300 mm

- ▶ Calcul:

$$n = \frac{70 \times 1.000 \times 60}{3,14 \times 300} = 4.458 \text{ 1/min}$$

- ▶ **Résultat:**

comme c'est typiquement le cas pour une scie à table, la vitesse de rotation idéale pour obtenir la meilleure qualité de coupe et la plus longue tenue de coupe est 4500 1/min.

- La seule variable modifiable avec un matériau donné est le diamètre des outils.

- Pour la vitesse de coupe, aucune valeur n'est fixe, mais on se réfère à une plage recommandée basée sur l'expérience. Celle-ci est présentée dans les tableaux correspondants. Les valeurs sont valables pour les lames de scie circulaire HW. Les outils de fraisage HW supposent généralement des valeurs 10-15 % inférieures.

- **Influences générales pour V_c :**

- ▶ Plus le matériau à traiter est dur, plus le V_c est faible V_c
- ▶ Plus le matériau à traiter est tendre, plus le V_c est élevé V_c

5 Avance basique par dent f_z (en mm):

Le calcul d'avance par dent permet d'obtenir l'avance V_f optimale pour un certain matériau avec une vitesse de rotation définie et un nombre de dents donné. La formule adaptée est la suivante :

$$V_f = \frac{f_z \times n \times Z}{1.000}$$

- Exemple de calcul:

- ▶ matériau à traiter: chêne massif; $f_z = 0,2$ mm
- ▶ Machine Application: rainurage sur centre d'usinage CNC $n = 18.000$
- ▶ outil utilisé: lame de scie circulaire de diamètre 300 mm
- ▶ Calcul:

$$V_f = \frac{0,2 \times 18.000 \times 2}{1.000} = 7,2 \text{ m/min}$$

- ▶ Résultat:

Avec $z = 2$ il est recommandé d'avoir une avance d'environ 7 m/min. Si une avance plus élevée est souhaitée, il est possible de l'obtenir avec une vitesse de rotation plus élevée, par exemple 24.000 1/min. Ainsi, il serait possible de rainurer une avance de 9,6 c'est-à-dire environ 10 m/min à qualité de coupe et tenue de coupe égales. De plus (ou alternativement), il est possible d'utiliser un outil avec 3 coupes. Il est alors possible de rainurer à environ 15 m/min.

- Les variables modifiables avec un matériel donné sont alors la vitesse de rotation et le nombre de copeaux de l'outil. De façon idéale, le régime devrait toutefois être défini auparavant à l'aide du calcul de la vitesse de coupe.
- Comme pour la vitesse de coupe, le f_z n'a pas de valeur fixe mais une plage d'application recommandée basée sur l'expérience. Celle-ci est présentée dans les tableaux correspondants. Les introductions des chapitres contiennent des recommandations relatives au f_z pour différents matériaux, ainsi que des remarques concernant les facteurs pouvant influencer ces valeurs.

6 Influences générales pour f_z :

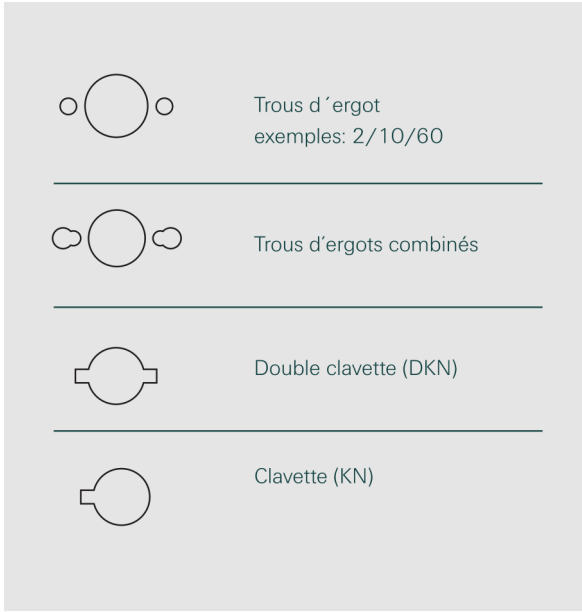
- Au sein d'une catégorie il peut y avoir des différences considérables en fonction de la consistance du matériau, les seuils de référence ne doivent donc pas être considérés comme des valeurs absolues.
- Plus le traitement est „difficile“, plus f_z est <.
- Pour les alliages, c'est l'élément le plus „abrasif, résistant, dur“ qui détermine le f_z .
- Lorsque f_z augmente, la tenue du coupe du couteau diminue.

7 Influences générales sur la qualité de coupe (SG) :

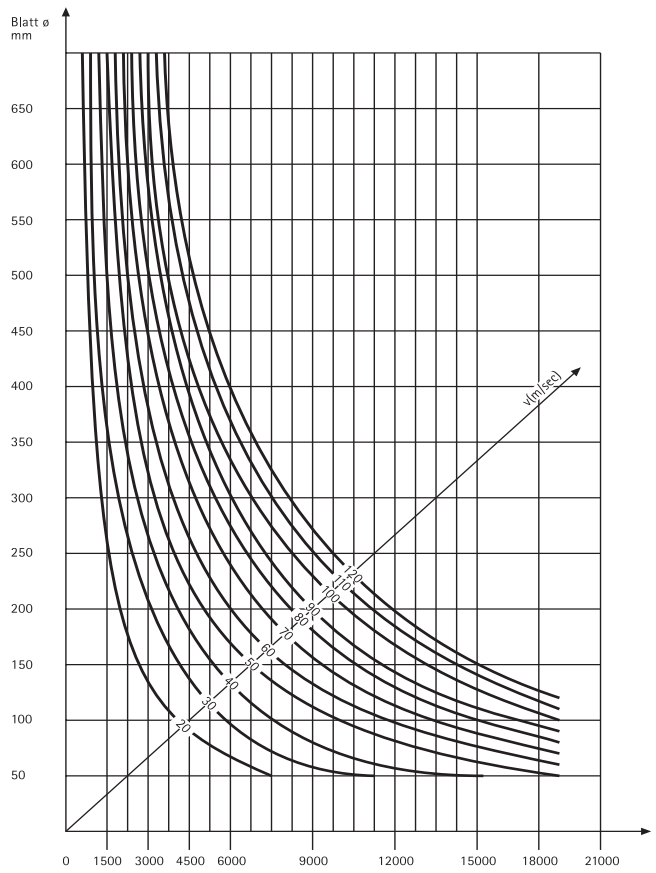
- Plus f_z est <, plus SG est >
- Plus le transport de copeaux efficace, plus SG est >
- Plus le transport de copeaux efficace, plus SG est > (version à queue en spirale, angle d'axe et version adaptée aux copeaux meilleure qu'une tige/couteau droite)
- Plus l'effort de coupe est <, plus SG est > (< f_z , angle d'axe, angle d'attaque > et contrefer donnent une pression de coupe <)
- Les couteaux continus réalisent de meilleures SG dans les matériaux homogènes que les couteaux intermittents.

8 LAMES DE SCIE

- En raison de tolérances plus étroites, les scies DP peuvent généralement être utilisées avec un f_z plus élevé que les scies HW.
- Lorsque l'épaisseur du matériau augmente: réduire le nombre de dents.
- TROUS D'ERGOT et CLAVETTE



— Vitesse de coupe recommandée [m/s]



COMBI1

COMBI2

COMBI3

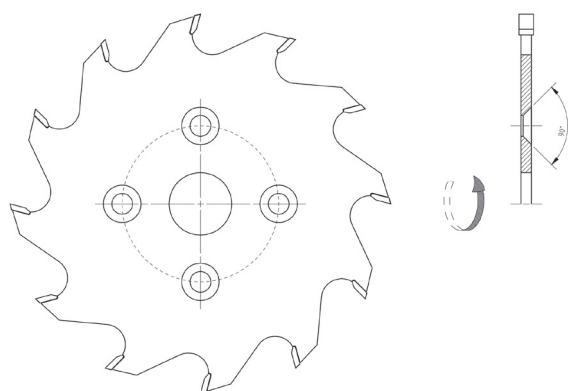
COMBI4

COMBI5

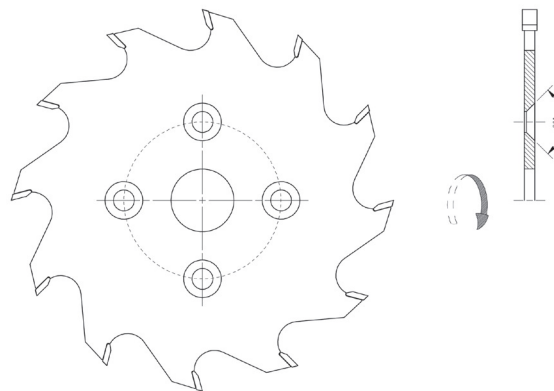
COMBI7

— CHANFREINAGE DES TROUS D'ENTRAÎNEMENT

Chanfreinage visible au-dessus de la lame tournant dans le sens des aiguilles d'une montre
= chanfreinage du côté Gauche

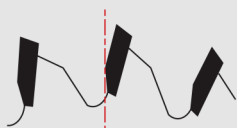


Chanfreinage visible au-dessus de la lame tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
= chanfreinage du côté Droit



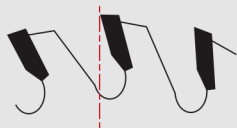
— ANGLE D'ATTAQUE

Angle d'attaque négatif



Angle d'attaque négatif: De manière générale pour les scies à onglet, scies pendulaires pour le bois, les matériaux dérivés du bois, les métaux non-ferreux et les plastiques ainsi que les matériaux présentant un risque de recul avec un bon serrage du matériau.

Angle d'attaque positif



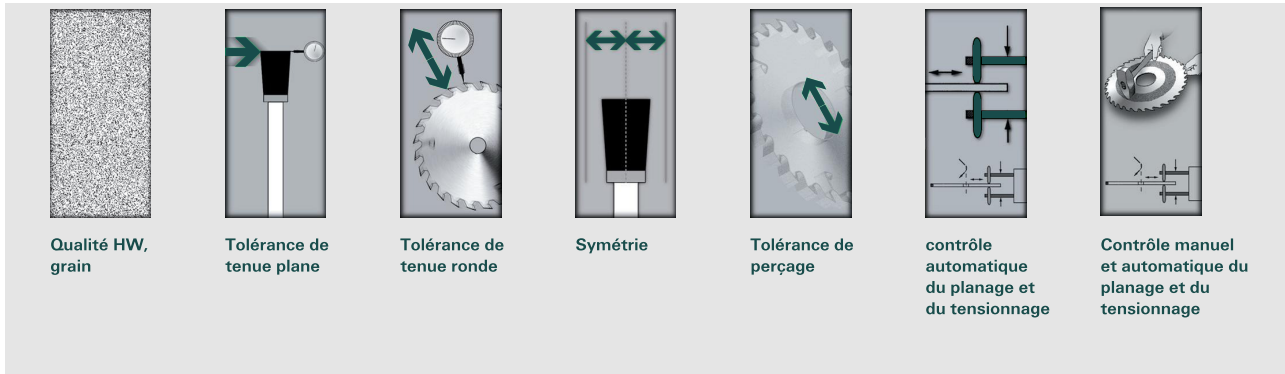
Plus le matériau est tendre, plus l'angle d'attaque est grand, typiquement de 20° pour la coupe en long de bois tendre, 15° pour la coupe en long de bois dur, 10° pour les matériaux en panneau et les coupes en travers dans du bois et 8° pour les métaux NE et les plastiques.

— MATÉRIAU DE COUPE

Les matériaux de coupe suivants sont utilisés pour les lames de scie circulaire HW de Stehle:

- Matériaux de coupe pour les matériaux dérivés du bois, les composites et une utilisation universelle:
TC03 TC20
TC04 plus TC25
TC06
TC10
- Matériau de coupe pour bois massifs:
TCw15
- Matériau de coupe pour l'industrie du métal:
TCx03
TCm17

— NIVEAU DE QUALITÉ DES SCIÉS



<ul style="list-style-type: none"> • Niveau de qualité 1-0-1 	<p>Die Standard-Qualität speziell für Handkreissägen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundkörper lasergeschnitten ▶ Optimaler Schneidstoff für den jeweiligen Einsatz ▶ Präzise Fertigungstoleranzen ▶ Große Hartmetall-Bestückung für viele Nachschliffe ▶ Maschinell kontrolliertes Richten und Spannen
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau de qualité 2-0-6 	<p>Die Standard-Qualität für Tisch-, Kapp- und Gehrungsmaschinen mit exzellentem Preis-Leistungsverhältnis</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundkörper lasergeschnitten ▶ Anwendungsspezifisch verwendetes Hartmetall ▶ Enge Fertigungstoleranzen ▶ Hohe Plan- und Rundlaufpräzision ▶ Anwendungsbezogene lärmreduzierte Ausführung ▶ Maschinell kontrolliertes Richten und Spannen
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau de qualité 3-0-1 	<p>Der höchste Qualitätslevel speziell für industrielle Anwendungen auf stationären Maschinen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundkörper lasergeschnitten ▶ Anwendungsspezifisch verwendetes Feinstkorn-Hartmetall ▶ Extrem enge Fertigungstoleranzen ▶ Höchste Plan- und Rundlaufpräzision ▶ Lärmreduzierte Ausführung ▶ Hand- und maschinell kontrolliertes Richten und Spannen

— CONVENANCE DU MATÉRIEL SCIÉS

MATERIAL

ABRASIF

ABRASIV

Matériaux minéraux dérivés du bois (par exemple des panneaux de plâtre fibrés et de fibre-ciment)



Plastiques et composites durs et abrasifs

CONSTRUCTION

CONSTRUCTION

Bois de chantier

Panneaux de coffrage

Bois avec clous

Bois et panneaux encrassés de ciment



BOIS

WOOD

Coupe en long de bois dur et tendre, mouillé et sec



Coupe en long de bois à longues fibres



Coupe en travers de bois massif et de matériaux dérivés du bois

PANNEAUX

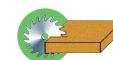
DÉRIVÉS DU BOIS

PANELS

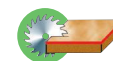
Panneaux de particules bruts

Panneaux en bois massif, lattés et contreplaqué

Panneaux de particules plaqués et revêtus papier

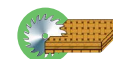


Panneaux à revêtement de mélamine ou de film



Panneaux à revêtement HPL / CPL

Panneaux de liaison abrasifs



Alaises de chants en bois massifs, chants en placage et stratifiés

ALU

ALU

Profilés, tôles et alliages NE

Aluminium et métaux non-ferreux



ACIER

Coupes de séparation dans des tôles, profilés, métaux non-ferreux et fontes



Tôles en acier inoxydable, alliages à revêtement acier inoxydable / renforcement acier

PLAST

PLAST

Coupes de séparation et de tronçonnement dans des profilés en Duroplast, Thermoplast (par exemple acrylique, PMMA, PE, PP, ...)



Tronçonnage et coupes de mise à format dans des panneaux en plastiques durs et abrasifs et en matériaux composites (par exemple Corian, Trespa, CFRP, PRV, plastique renforcé de fibres d'aramide, ...)



LÉGENDE: SQ ▲ Adapté – SQ ▲▲▲▲ Spécialement adapté | SW ▲ Courte tenue de coupe – SW ▲▲▲▲ Longue tenue de coupe | RS Scie à entailler

FORMES DE DENTURE

F



F

F-FA



F-FA

F



F

WS



WS

WSA



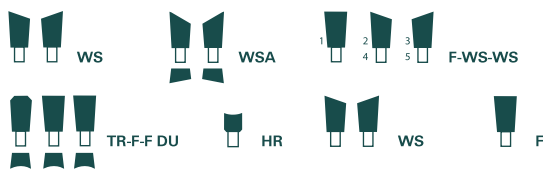
WSA

HR

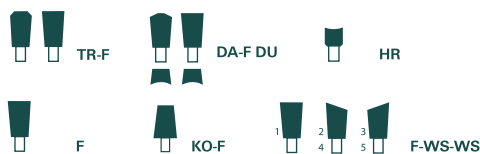


HR

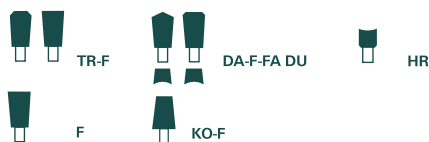
Lames de scie principales: **WS** [SQ ▲▲ | SW ▲▲ avec RS], **WSA** [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲]
F-WS-WS [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲ avec / sans RS]
TR-F-F DU [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲ avec / sans RS]
HR [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲ avec / sans RS]
 Inciseurs: **WS** [SQ ▲▲ | SW ▲▲]
 Lames de scie: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲▲▲]



Lames de scie principales: **TR-F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲ avec RS]
DA-F DU [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲ avec / sans RS]
HR [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲ avec / sans RS]
 Inciseurs: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲], **KO-F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲▲▲]
 Lames de scie à rainurer: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲]
F-WS-WS [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲]



Lames de scie principales: **TR-F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲ avec RS]
DA-F-FA DU [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲ avec / sans RS]
HR [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲ avec / sans RS]
 Inciseurs: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲], **KO-F** [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲]
 Lames de scie: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲]



Scies à onglet: **WS** [SQ ▲▲ | SW ▲▲], **ES** [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲]
DA-F [SQ ▲▲ | SW ▲▲▲▲]



TR-F



TR-F



G7

TR-F



TR-F

F-WFA



F-WFA

WS-FA



WS-FA

TR-F-FA



TR-F-FA

9 OUTILS DE FRAISAGE À ALÉSAGE

- Pour les outils de fraisage il faut faire la différence entre l'avance manuelle et l'avance mécanique. Pour cela il faut respecter les directives de la caisse professionnelle BGHM. L'entête du tableau indique si les outils sont conçus pour une avance manuelle (man).
- Les outils conçus pour l'avance manuelle (man) sont généralement des outils de plaquettes réversibles, pour lesquels une V_c max. de 80 m/s est admissible.
- **Matériau de coupe:**
Les porte-outils peuvent recevoir différentes plaquettes réversibles et couteaux, et peuvent ainsi être optimisées pour différentes applications. Les données du catalogue se rapportent aux couteaux intégrés aux nouveaux outils et avec lesquels ils sont livrés. (Pour les matériaux de coupe possible, voir „Couteaux de qualité HW / DP / DM“.)

10 OUTILS DE FRAISAGE À QUEUE

— Influences générales sur f_z

- Stabilité (plus la stabilité est grande, plus f_z est >)

- ▶ Plus le diamètre de la queue est >, plus f_z est >
(les données f_z se rapportent à $d=20$ mm)
- ▶ Plus la densité du corps de base est >, plus f_z est >
(les données f_z se rapportent à un corps de base en acier; les corps de base en métal lourd et carbure donnent > f_z)
- ▶ Plus le plateau de la machine est lourd, plus f_z est >

- ▶ Construction de machine:
Le portail est plus stable que la machine à bras
- ▶ Nombre d'axes: Une machine 3 axes est plus stable qu'une machine 5 axes comparable
- ▶ Interface d'outil: HSK est plus stable que SK ou BT
- ▶ Serrage du matériau: Plus la force d'aspiration/de serrage est élevée près du bord de fraisage, plus le serrage du matériau est élevé

- Épaisseur du matériau:
Plus le matériel est >, plus le volume de déchetage est >, et plus f_z est <
(les données f_z se rapportent à une épaisseur de matériau d'environ 25 mm)
- Type de traitement:
Plus la valeur de déchetage est >, plus f_z est <
(les données f_z se rapportent au rainurage ; pour le tronçonnage $f_z <$; pour le dressage $f_z >$)

- Pour les fraises à queue, la vitesse de coupe recommandée ne peut généralement pas être atteinte en raison du faible diamètre de l'outil et de la vitesse de rotation limitée. C'est pourquoi on utilise généralement la plage de performance de la machine CNC, habituellement de 18 000 ou de 24 000 1/min.

11 MÈCHES

- Le régime de mèches dépend du diamètre de l'outil et se trouve entre 2500 et 9000 1/min. L'avance est définie en conséquence.
- Avance V_f pour panneau à particules brut

- Mèches hélicoïdales: 0,6 – 5,0 m/min
- Mèches pour trous de perçage HW: 0,6 – 3,1 m/min
- Mèches pour trous de perçage avec tige VHW: 1,0 – 3,8 m/min
- Mèches pour trous de perçage DP: 0,6 – 2,5 m/min

- Mèches à tourillonner: 1,25 – 5,0 m/min
- Mèches à tourillonner avec tige VHW: 1,25 – 7,5 m/min
- Mèches pour trous de perçage HW: 1,2 – 3,8 m/min
- Mèches pour trous de perçage DP: 0,6 – 3,1 m/min

— Avance V_f pour panneaux à particules revêtus de mélamine

• Mèches hélicoïdales:	0,5 – 4,0 m/min	• Mèches à tourillonner:	1,0 – 4,0 m/min
• Mèches pour trous de perçage HW:	0,5 – 2,5 m/min	• Mèches à tourillonner avec tige VHW:	1,0 – 6,0 m/min
• Mèches pour trous de perçage avec tige VHW:	0,8 – 3,0 m/min	• Mèches pour trous de perçage HW:	1,0 – 3,0 m/min
• Mèches pour trous de perçage DP:	0,5 – 2,0 m/min	• Mèches pour trous de perçage DP:	0,5 – 2,5 m/min

— Avance V_f pour panneaux de particules plaqués et revêtus papier, MDF et bois massif V_f

• Mèches hélicoïdales:	0,4 – 3,0 m/min	• Mèches à tourillonner:	0,8 – 3,2 m/min
• Mèches pour trous de perçage HW:	0,4 – 1,9 m/min	• Mèches à tourillonner avec tige VHW :	0,8 – 4,5 m/min
• Mèches pour trous de perçage avec tige VHW :	0,6 – 2,3 m/min	• Mèches pour trous de perçage HW:	0,8 – 2,3 m/min
• Mèches pour trous de perçage DP:	0,4 – 1,5 m/min	• Mèches pour trous de perçage DP:	0,4 – 1,9 m/min

Embouts pour mandrins à percer

Type de fi letage d'attachement et machine pour systèmes Kombi et Klack

Type	Machine
A	Nottmeyer, Lehbrink, Pankoke + Kochsiek, Prieß + Horstmann
B	Ayen, Holzma, Knoevenagel, Mayer, Brandt, Reichenbacher, Torwegge, Zubiola
C	Nottmeyer
D	Böttchner + Gessner, Biesse, Busellato, Dingenotto, Hüllhorst, Holz-Her, Homag, Koch, Morbidelli, Reimall, Torwegge, Weeke, Reich
E	Bilek Type KÜN, Knoevenagel
F	Alberti, Balestrini, Bilek (05 R), Busellato, Dubus, Goma, Grotefeld, Omeg, Reimall, Schleicher, SCM, Tanzani, Viciani, Vitap, Weingärtner
G	Scheer

12 COUTEAUX / HW / DP / DM QUALITÉS:

- De petits angles de bec et de grands angles d'attaque signifient des couteaux affûtés mais aussi une usure rapide.
- Plus le matériau de coupe est dur, plus l'angle de bec doit être important (pour éviter une rupture de coupe), ce qui entraîne un angle attaque obtus. La tenue de coupe est alors accrue aux dépends de l'affûtage.
- Les matériaux nécessitant des couteaux aiguisés (comme le bois massif, le contreplaqué, ...) peuvent uniquement être travaillés avec des outils DP lorsque ces derniers disposent d'angles d'axe très grands.
- **MATÉRIAU DE COUPE:**
Les matériaux de coupe suivants sont utilisés pour les plaquettes réversibles Stehle et les couteaux échangeables:

- Matériaux de coupe pour les matériaux dérivés du bois et une utilisation universelle:
 - ▶ TC02
 - ▶ TC03
 - ▶ TC05
 - ▶ TC06

- Matériau de coupe pour bois massifs:
 - ▶ TCw15
 - ▶ TCw25
 - ▶ TCw30
 - ▶ TCw40