

Productinformatie/technische informatie

1 SNIJMATERIAAL

— HARDMETAAL (HW)

- Hardmetaal als snijmateriaal is er in zeer verschillende uitvoeringen, voor diverse toepassingen en materialen. De verschillen betreffen de samenstelling, inclusief het soort bindmiddel, korrelgrootte, dichtheid, hardheid, taaigheid en buigvastheid. Het hardmetaal voor Stehle HW-cirkelzaagbladen is voor het bewerken van de betreffende soorten materialen ontworpen en geoptimaliseerd.
- HW-snijmaterialen volgens Stehle-codering beginnen met de afkorting TC. Hierop kan een letter volgen en het eindigt met een tweecijferig getal.

- De volgende basisregels/tendensen zijn van toepassing:

- ▶ Hoe kleiner het getal in de aanduiding, des te harder het snijmateriaal (des te langer de totale standtijd).
- ▶ Hoe hoger het getal, des te hoger de taaigheid (des te minder het breukrisico).
- ▶ Hoe fijner de korrelgrootte, des te harder het snijmateriaal en des te hoger de taaigheid en de breuktaaiheid.

- Materiaaloriëntatie:

- ▶ De letter „w” in de aanduiding (na TC en voor het getal) betekent „wood” en beschrijft snijmaterialen, speciaal voor massief hout.
- ▶ De letter „m” staat voor metalen (aluminium en staal).
- ▶ „x” staat voor Cermet, een metallurgisch/keramisch composietmateriaal met de keramische voordelen van hardheid en temperatuurbestendigheid. Cermet wordt gebruikt bij bijzonder veeleisende toepassingen in staal.

— POLYKRISTALLINE DIAMANT (DP)

- DP-messen worden synthetisch geproduceerd. Daarbij wordt de diamantlaag op een dragerlaag van hardmetaal gesinterd. Deze dragerlaag is op de kop van het gereedschap gesoldeerd.
- DP is 2 – 3 keer harder dan hardmetaal. Daardoor wordt in geschikte materialen een veelvoud van de totale standtijd bereikt. Tegelijkertijd is DP door de geringe taaigheid veel gevoeliger voor snijkantbreuk dan HW. Daarom is het niet geschikt voor alle materialen.
- Bij spaan- en vezelplaat en bij abrasieve materialen heeft DP zichzelf de afgelopen tientallen jaren bewezen en is daarom door zijn rentabiliteit bij het verwerken van hout niet meer weg te denken.

— MONOKRISTALLINE DIAMANT (DM)

- DM heeft zeer beperkte toepassingsmogelijkheden in de be- en verwerking van hout, kunststoffen en composietmaterialen.
- Stehle heeft DM-gereedschappen voor de nabewerking van PMMA (acrylglas) op bewerkingscentra in het assortiment.

— HIGH PERFORMANCE SNELSTAAL (HS)

- Het traditionele snijmateriaal voor de bewerking van massief hout, vooral zacht hout. Stehle heeft HS-gereedschappen voor groef- en veer, ronde en geribde drevestokken en voor vlak- en profielschaven in het assortiment.
- Schaafmessen met longlife-coating bereiken bij geschikte materialen de dubbele tot meervoudige standtijd.

2 Om een optimale **snijkwaliteit** en **standtijd** te bereiken moeten de bewerkingsparameters worden aangepast aan de te bewerken materialen. Een ervaren machineoperator zal bij het bewerken al „aanvoelen” of de gebruiksparemeters goed zijn. De vorm en grootte van de spanen, trillingen en het geluid zijn bij tot nog toe onbekende materialen vaak eenvoudige mogelijkheden om af te tasten wat mogelijk de optimale toepassing op de betreffende machine zal zijn.

3 Richtwaarden voor een optimaal resultaat zijn vaak af te leiden van de **snijnsnelheid** en de **aanzet per tand**. Deze zijn afhankelijk van het soort gereedschap (de soort bewerking), de diameter van het gereedschap en het te bewerken materiaal.

Op basis hiervan kunnen de door de machineoperator in te stellen parameters, gewoonlijk het toerental en de aanzet, worden berekend. Bovendien dienen deze als hulp bij de keuze van het gereedschap.

4 Basis **snijnsnelheid** V_c (in m/sec):

Uit de snijnsnelheidsberekening volgt het optimale toerental voor een bepaald soort materiaal bij een gegeven gereedschapsdiameter.

De formule hiervoor is als volgt:

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

- Voorbeeld voor de berekening:

- ▶ te bewerken materiaal: met melamine beklede spaanplaat;
 $V_c = 60\text{--}80$ m/sec
- ▶ Machine/toepassing: Formaatnsede op tafelcirkelzaag
- ▶ gebruikt gereedschap: cirkelzaagblad, diameter 300 mm
- ▶ Berekening:

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

- ▶ **Resultaat:** Zoals gebruikelijk bij een tafelcirkelzaaginstelling is het ideale toerental voor een uitstekende snedekwaliteit en standtijd ong. 4500 omw/min

- De enige veranderbare variabele bij een gegeven materiaal is de diameter van de gereedschappen.

- Voor de snijnsnelheid gelden geen vaste waarden maar een aanbevolen bandbreedte op basis van ervaringen. Deze staan in de betreffende tabellen. De waarden gelden voor HW-cirkelzaagbladen. Voor HW-freesgereedschappen gelden gewoonlijk 10 – 15% lagere waarden.

- Basisinvloeden voor de V_c :

- ▶ Hoe harder het te bewerken materiaal, des te lager de V_c
- ▶ Hoe zachter het te bewerken materiaal, des te hoger de V_c

5 Basis aanzet per tand f_z (in mm):

Uit de berekening van de aanzet per tand volgt de optimale aanzet V_f voor een bepaald soort materiaal bij een gegeven toerental en een gegeven aantal tanden. De formule hiervoor is als volgt:

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

- **Voorbeeld voor de berekening:**

- ▶ te bewerken materiaal: Eikenhout massief; $f_z = 0,2$ mm
- ▶ Machine/toepassing: Groeven maken op CNC-bewerkingscentrum $n = 18.000$
- ▶ gebruikt gereedschap: cirkelzaagblad, diameter 300 mm
- ▶ Berekening:

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

- ▶ **Resultaat:** Bij $z = 2$ wordt een aanzet aanbevolen van ong. 7 m/min. Als er een grotere aanzet gewenst wordt kan dit worden bereikt door een hoger toerental, bijv. 24.000 omw/min. Daarmee zou met een aanzet van 9,6, d.w.z. ong. 10 m/min gefreesd worden bij gelijkblijvende snijkwaliteit en standtijd. Aanvullend (of alternatief) kan een gereedschap met 3 snijkanten gebruikt worden. Dan kan er met ong. 15 m/min worden gefreesd.
- De mogelijke variabelen bij een gegeven materiaal zijn dus het toerental en het aantal snijkanten van het gereedschap. Ideaal gesproken zou het toerental echter vooraf door de snijsnelheidsberekening gedefinieerd moeten zijn.
- Net als bij de snijsnelheid gelden er voor de f_z 's geen vaste waarden maar een aanbevolen bandbreedte op basis van ervaringen. Deze staan in de betreffende tabellen. In de inleidingen van de hoofdstukken staan adviezen over de f_z voor de verschillende materialen. Daarnaast staan er adviezen over de factoren die op deze waarden van invloed kunnen zijn.

6 Basisinvloeden voor de f_z :

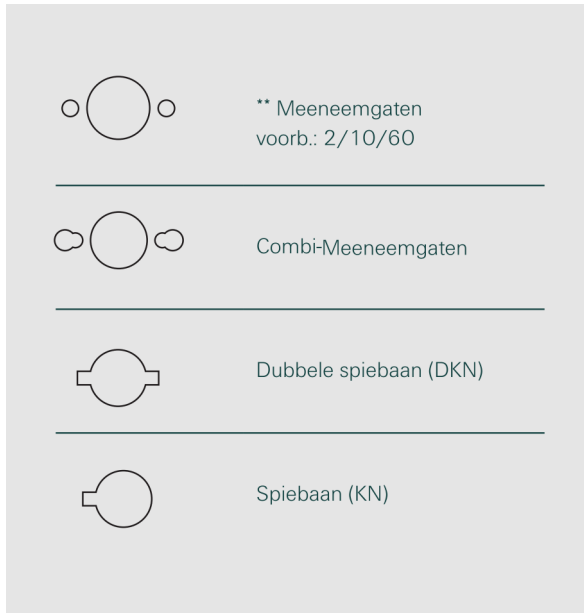
- Binnen een categorie kunnen er duidelijke verschillen zijn, afhankelijk van de materiaal-consistentie; de richtwaarden moeten dus niet als absoluut worden beschouwd.
- Hoe „zwaarder“ de bewerking, des te $< f_z$.
- Bij composietmaterialen is het meest „abrasieve, hardnekkige, harde“ composietmateriaal bepalend voor de f_z .
- Bij een toenemend $< f_z$ wordt de standtijd van de snijkant korter.

7 Basisinvloeden voor de snijkwaliteit (SG):

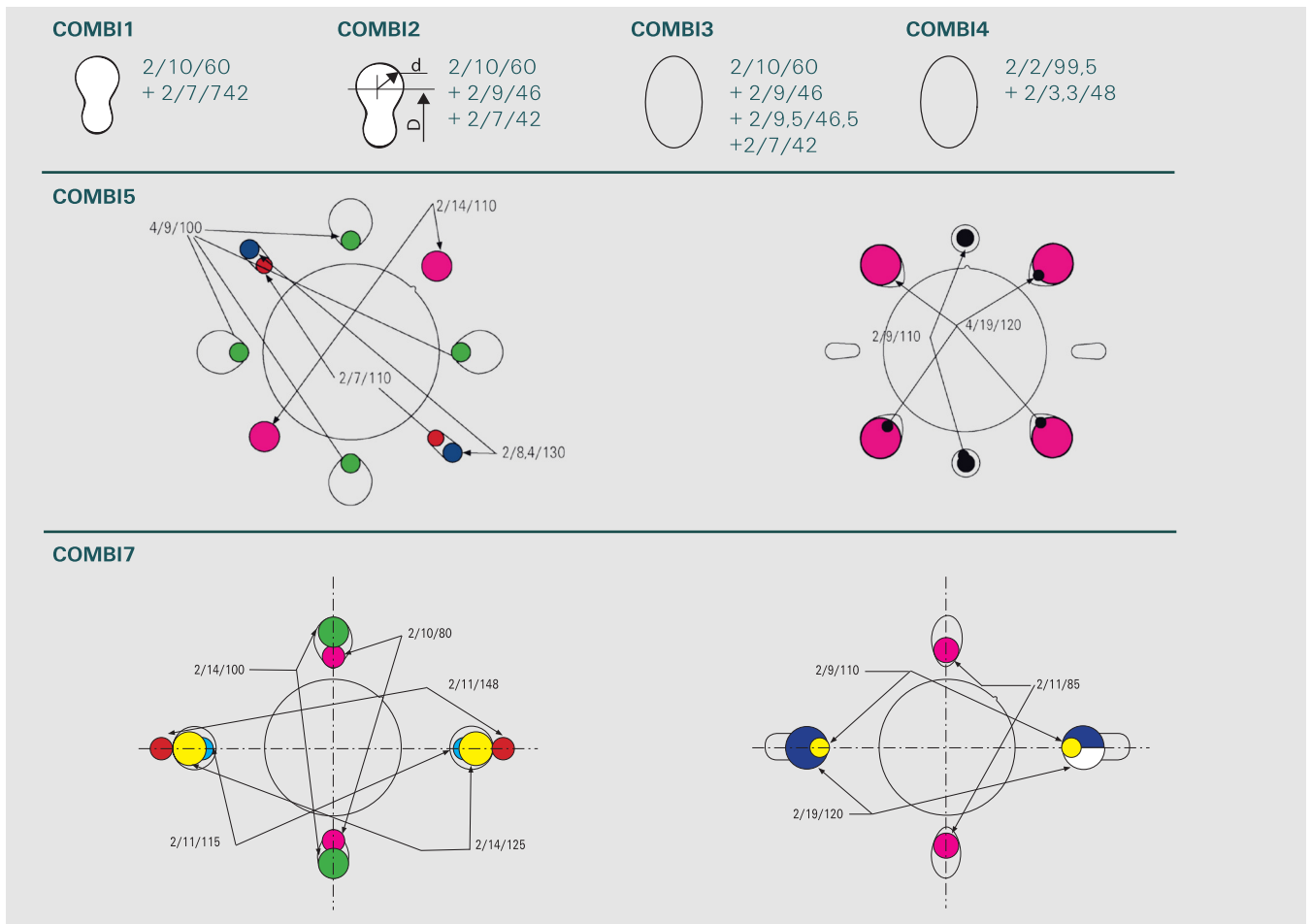
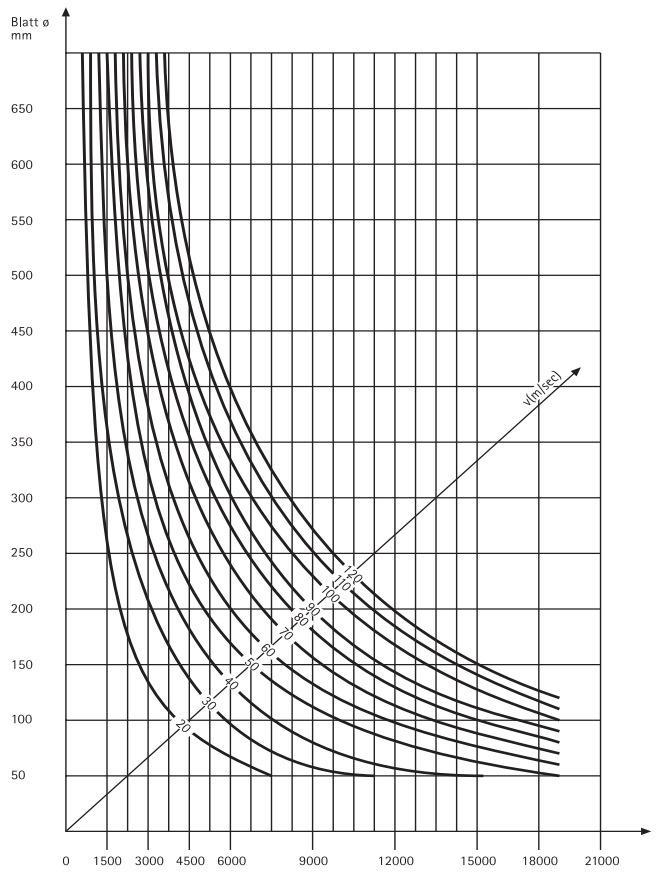
- Hoe $< f_z$ des te $>$ de snijkwaliteit
- Hoe $>$ de ashoek van de snijkant des te $>$ de snijkwaliteit
- Hoe beter de spaanafvoer des te $>$ de snijkwaliteit (spiraalvormige schachttuitvoering, ashoek en spaangerichte uitvoering beter dan rechte schacht/snijkant)
- Hoe $<$ de snijdruk des te $>$ de snijkwaliteit ($< f_z$, ashoek, $>$ spaanhoek en spaanbreker zorgen voor $<$ snijdruk)
- Bij homogene materialen wordt met doorlopende snedes een betere snijkwaliteit bereikt dan met onderbroken snedes.

8 ZAGEN

- DP-zaagbladen kunnen vanwege (in de regel) nauwkeuriger toleranties met een grotere f_z worden gebruikt dan HW-zaagbladen.
- Bij een grotere materiaaldikte: aantal tanden verminderen.
- Meeneemgaten/Spiebanen:

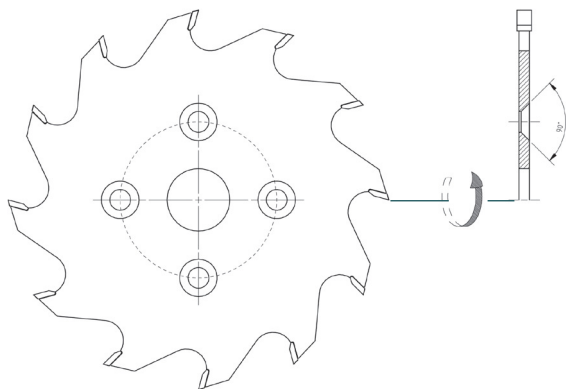


— Aanbevolen snijsnelheid in m/sec

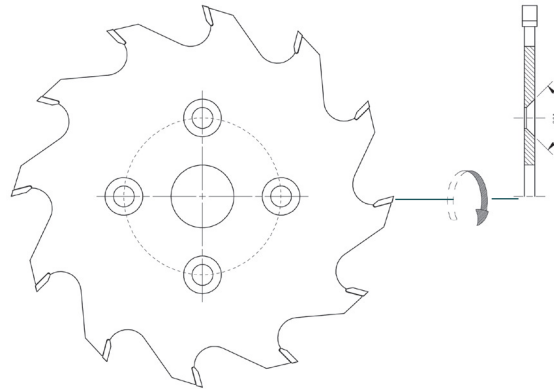


— VERZINKEN VAN MEENEEMGATEN

Tanden met de klok mee
Bovenzijde verzonken
= Links verzonken

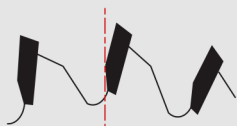


Tanden tegen de klok in
Bovenzijde verzonken
= Rechts verzonken



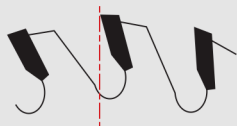
— SPAANHOEK

Negatieve spaanhoek



Negatieve spaanhoek: In principe bij afkorten, pendelzagen in hout, materialen op basis van hout, non-ferrometalen en kunststoffen en bij materialen met kans op terugslag bij een goede werkstukopspanning.

Positieve spaanhoek



Hoe zachter het materiaal, des te groter de spaanhoek, gewoonlijk 20° bij zachthout langsbewerkt, 15° bij hardhout langsbewerkt, 10° bij plaatmateriaal en schulpen in hout en 8° bij non-ferrometalen en kunststoffen.

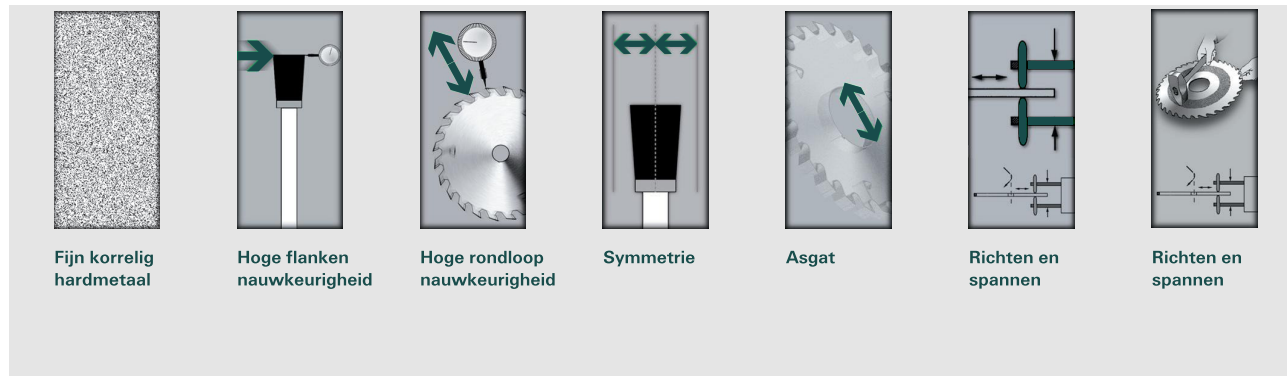
— SNIJMATERIAAL

De volgende snijmaterialen worden gebruikt voor de Stehle HW-cirkelzaagbladen:

- Snijmaterialen voor materialen op basis van hout, composietmaterialen en universele toepassing:
TC03 TC20
TC04 plus TC25
TC06
TC10

- Snijmateriaal voor massief hout:
TCw15
- Snijmaterialen voor metaalbewerking:
TCx03
TCm17

— KWALITEITSNIVEAU ZAGEN



<ul style="list-style-type: none"> • Kwaliteitsniveau 1-0-1 	<p>De standaardkwaliteit speciaal voor handcirkelzagen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stamblad lasergesneden ▶ Optimaal snijmateriaal voor de betreffende toepassing ▶ Nauwkeurige fabricagetoleranties ▶ Vanwege grotere tanden meermaals na te slijpen ▶ Machinaal gecontroleerd richten en spannen
<ul style="list-style-type: none"> • Kwaliteitsniveau 2-0-6 	<p>De standaardkwaliteit voor tafel-, afkort- en verstekmachines met een uitstekende prijs-prestatieverhouding.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stamblad lasergesneden ▶ Toepassingspecifiek gebruikt hardmetaal ▶ Nauwe fabricagetoleranties ▶ Hoge vlak- en rondloopnauwkeurigheid ▶ Toepassinggerelateerde stillere uitvoering ▶ Machinaal gecontroleerd richten en spannen
<ul style="list-style-type: none"> • Kwaliteitsniveau 3-0-1 	<p>Het hoogste kwaliteitsniveau speciaal voor industriële toepassingen op stationaire machines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stamblad lasergesneden ▶ Toepassingspecifiek gebruikt zeer fijnkorrelig hardmetaal ▶ Buitengewoon nauwe fabricagetoleranties ▶ Hoogste vlak- en rondloopnauwkeurigheid ▶ Stillere uitvoering ▶ Handmatig en machinaal gecontroleerd richten en opspannen

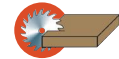
— MATERIAALGESCHIKTHEID ZAGEN

MATERIAAL

ABRASIEF

ABRASIEF

Minerale materialen op basis van hout (bijv. gipsvezel- cementvezelplaten)



Harde en abrasieve kunststoffen en composietmaterialen

BOUW

CONSTRUCTION

Soorten bouwplaatshout



Bekistingsplaten

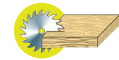
Hout met spijkers

Met cement vervuld hout en platen

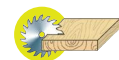
HOUT

WOOD

Schulpen, in hard- en zacht hout, nat en droog



Afkorten in langvezelige houtsoorten

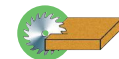


Afkorten in massief hout en materialen op basis van hout

PLAAT

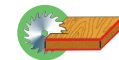
PANELS

Ruwe spaanplaat

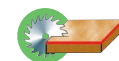


Platen van massief hout, meubelplaat en multiplex

Gefineerde en met papier beklede platen

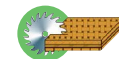


Melamine- en foliebeklede platen



HPL/CPL-beklede platen

Abrasieve composietplaten



Kantfinez op massief hout, fineer- en kunststofranden

ALUMINIUM

ALU

Profielen, dunne staalplaat en non-ferro-composietmaterialen



Aluminium en non-ferrometalen

STAAL

STEEL

Formatteren van dunne staalplaat, profielen, non-ferro-metalen en gietijzer

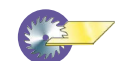


Dunne rvs-plaat, composietmateriaal met rvs-bekleding/staalversterking

KUNSTSTOF

KUNSTSTOF

Formateer- en versteksnedes in profielen van duroplast, thermoplast (bijv. acryl, PMMA, PE, PP, ...)



Formaatsnedes in platen van harde en abrasieve kunststoffen en composietmaterialen (bijv. Corian, Trespa, CFK, GFK, AFK, ...)



LEGENDE: SQ ▲ geschikt – SQ ▲▲▲ bijzonder geschikt | SW ▲ korte standtijd – SW ▲▲▲ lange standtijd | RS ritszaag

TANDVORMEN

F



F

F-FA



F-FA

F-FA



F-FA

F



F

WS



WS

WSA



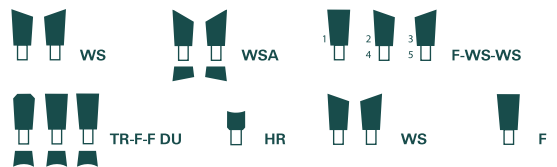
WSA



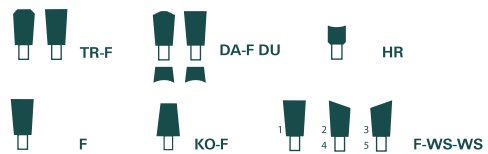
HR

HR

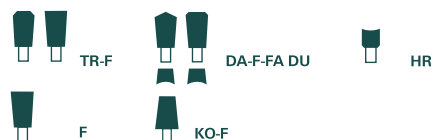
Hoofdzagen: **WS** [SQ ▲▲ | SW ▲▲ met RS], **WSA** [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲]
F-WS-WS [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲ met / zonder RS]
TR-F-F DU [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲ met / zonder RS]
HR [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲ met / zonder RS]
 Ritszagen: **WS** [SQ ▲▲ | SW ▲▲]
 Groefzagen: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲▲▲]



Hoofdzagen: **TR-F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲ met RS]
DA-F DU [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲ met / zonder RS]
HR [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲ met / zonder RS]
 Ritszagen: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲], **KO-F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲▲▲]
 Groefzagen: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲]
F-WS-WS [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲]



Hoofdzagen: **TR-F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲ met RS]
DA-F-FA DU [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲ met / zonder RS]
HR [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲▲▲ met / zonder RS]
 Ritszagen: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲], **KO-F** [SQ ▲▲▲▲ | SW ▲▲]
 Groefzagen: **F** [SQ ▲▲ | SW ▲▲]



Afkortzagen: **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 FREZEN MET ASGAT

- Bij freesgereedschappen moet onderscheid gemaakt worden tussen een handmatige aanvoer en een mechanische aanvoer. Hiervoor moeten de voorschriften van de Berufsgenossenschaft BGHM worden aangehouden. In de kop van de tabel staat of gereedschappen voor handmatige (MAN) aanvoer zijn ontworpen.
- Voor een handmatige aanvoer (MAN) ontworpen gereedschappen zijn gewoonlijk gereedschappen met omkeermessen, hiervoor is een V_c van max. 80 m/s toegestaan.
- **Snijmateriaal:**
In messenkoppen kunnen verschillende omkeermessen en messen gemonteerd worden zodat ze voor verschillende toepassingen geoptimaliseerd kunnen worden. De informatie in de catalogus geldt voor de messen die in het nieuwe gereedschap zijn gemonteerd en waarmee deze gereedschappen worden afgeleverd.

10 CNC/ BOVENFREZEN

— Basisinvloeden voor de f_z

- Stabiliteit (hoe stabieler des te $> f_z$)

- ▶ Hoe $>$ de schachtdiameter, des te $> f_z$
(f_z -gegevens gelden voor $d=20$ mm)
- ▶ Hoe $>$ de dichtheid van de kop, des te $> f_z$
(f_z -gegevens gelden voor stalen koppen; bij koppen van zwaar metaal en volhardmetaal volgt er een $> f_z$)
- ▶ Hoe zwaarder de machinetafel, des te $> f_z$

- ▶ Machineconstructie:
Portaal is stabieler dan dwarsarmmachine
- ▶ Aantal assen: Een 3-assige machine is stabieler dan een vergelijkbare 5-assige machine
- ▶ Gereedschap-gereedschapouder: HSK is stabieler dan SK of BT
- ▶ Werkstukopspanning hoe meer zuigkracht/opspankracht vlakbij de freeskant, des te stabieler de werkstukopspanning

- Materiaaldikte:

Hoe $>$ het materiaal, des te $>$ het verspaanvolume, des te $< f_z$
(f_z -gegevens gelden voor een materiaaldikte van ong. 25 mm)

- Soort bewerking:

Hoe $>$ het verspaanvolume, des te $< f_z$
(f_z -gegevens gelden voor groeffrezen; bij doorsnijden $< f_z$; bij voegfrezen $> f_z$)

- Bij schachtfrezen kan de aanbevolen snijsnelheid door de kleine gereedschapdiameter en de toerentalbeperking gewoonlijk niet bereikt worden. Daarom wordt gewoonlijk het capaciteitsbereik van de CNC-machine benut, gewoonlijk 18.000 of 24.000 omw/min.

11 BOREN

- Het toerenbereik bij boren is afhankelijk van de gereedschapdiameter en ligt tussen de 2500 en 9000 omw/min. Daarvan afgeleid wordt de aanvoer gedefinieerd.
- Aanvoer V_f bij ruwe spaanplaat:

- Spiraalboor: 0,6 – 5,0 m/min
- Doorgangsboor HW: 0,6 – 3,1 m/min
- Doorgangsboor, met VHW-schacht: 1,0 – 3,8 m/min
- Doorgangsboor DP: 0,6 – 2,5 m/min

- Deuvelboor: 1,25 – 5,0 m/min
- Deuvelboor met VHW-schacht: 1,25 – 7,5 m/min
- Beslagboor HW: 1,2 – 3,8 m/min
- Beslagboor DP: 0,6 – 3,1 m/min

— Aanvoer V_f bij met melamine beklede spaanplaat

• Spiraalboor:	0,5 – 4,0 m/min	• Deugelboor:	1,0 – 4,0 m/min
• Doorgangsboor HW:	0,5 – 2,5 m/min	• Deugelboor met VHW-schacht:	1,0 – 6,0 m/min
• Doorgangsboor, met VHW-schacht:	0,8 – 3,0 m/min	• Beslagboor HW:	1,0 – 3,0 m/min
• Doorgangsboor DP:	0,5 – 2,0 m/min	• Beslagboor DP:	0,5 – 2,5 m/min

— Aanvoer V_f bij gefineerde en met papier beklede spaanplaat, MDF en massief hout

• Spiraalboor:	0,4 – 3,0 m/min	• Deugelboor:	0,8 – 3,2 m/min
• Doorgangsboor HW:	0,4 – 1,9 m/min	• Deugelboor met VHW-schacht:	0,8 – 4,5 m/min
• Doorgangsboor, met VHW-schacht:	0,6 – 2,3 m/min	• Beslagboor HW:	0,8 – 2,3 m/min
• Doorgangsboor DP:	0,4 – 1,5 m/min	• Beslagboor DP:	0,4 – 1,9 m/min

Aansluitingen voor booropnamen

Schroefdraad uitvoering voor hieronder genoemde machinetoepassingen

Type	Maschinenzuordnung
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 MESSEN / HW / DP / DM KWALITEITEN:

- Een kleine snijhoek en een grote spaanhoek betekenen scherpe snijkanten maar ook een snelle slijtage.
- Hoe harder het snijmateriaal, des te groter moet de snijhoek zijn (om snijkantbreuk te voorkomen). Daaruit volgt een stompe spaanhoek. Daarmee wordt de standtijd langer, ten koste van de scherppte.
- Materialen die scherpe snijkanten vereisen (zoals massief hout, multiplex, ...), kunnen alleen met DP-gereedschap bewerkt worden als deze een zeer grote ashoek hebben.
- **SNIJMATERIAAL:**
De volgende snijmaterialen worden gebruikt voor omkeermessen en wisselmessen van Stehle:

- Snijmaterialen voor materialen op basis van hout en universele toepassing:
 - ▶ TC02
 - ▶ TC03
 - ▶ TC05
 - ▶ TC06

- Snijmateriaal voor massief hout:
 - ▶ TCw15
 - ▶ TCw25
 - ▶ TCw30
 - ▶ TCw40