

9

TECHNISCHE VERKLARINGEN, BEWERKINGSPOSITIES, ARBEIDSVEILIGHEID, VERKLARING VAN DE TEKENS



Technische verklaringen

294



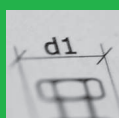
Bewerkingsposities

301



Arbeidsveiligheid

302



Verklaring van de tekens

303

Technische verklaringen

1. Veiligheid van gereedschappen

Gereedschappen voor de hout- en kunststofverwerking werken vaak met hoge slijpsnelheden en afhankelijk van de diameter met hoge toerentallen. Dienovereenkomstig zijn de eisen aan de constructie van een gereedschap.

Alle OERTLI gereedschappen voldoen aan de actuele Nederlandse veiligheidsnormen en uiteraard aan de Europese veiligheidsnorm EN847.1-3.

Als actief lid van de EUMABOIS (European Federation of Woodworking Machinery Manufacturers), houden we ons op Europees niveau voortdurend bezig met vraagstukken over de verbetering van de veiligheid bij het werken met houtbewerkingsmachines en gereedschappen en houden ons aan de gemaakte aanbevelingen.

Veiligheid tijdens het werken met houtbewerkingsmachines hangt niet alleen van het gereedschap af. Uiterst belangrijk bij het werken met handaanvoer op de tafelfreesmachine is het juiste gebruik van de veiligheidsmiddelen en het beheersen van de bewerkings-techniek. Veiligheidsvoorzieningen zoals die door de Nederlandse arbeidsinspectie worden voorgeschreven dienen altijd te worden gebruikt. De juiste bewerkingsmethode wordt op alle vakscholen geleerd.

Als bijdrage ter verhoging van de veiligheid is een ruime keuze aan diverse hulpmiddelen die overal ingezet kunnen worden daar waar geen specifieke voorschriften gelden.

Speciale aandacht heeft het werken met CNC-bewerkingscentra. Deze machines hebben vaak een open constructie. Vaak hangen tussen het werkende gereedschap en de omliggende werkomgeving alleen een veiligheids gordijn. Deze veiligheids gordijnen zijn deels niet in staat om na een collision of verkeerde gereedschapsbaan de wegliggende brokstukken van een gereedschap tegen te houden. Wegvliegende brokstukken van een gereedschap kunnen tot zwaar lichamelijk letsel leiden.

Voor de persoonlijke zekerheid van de machineoperator heeft OERTLI voor alle gereedschappen een gedetailleerde gebruiksaanwijzing geschreven, welke voor het in gebruik nemen van het gereedschap aandachtig moet worden gelezen en zorgvuldig worden bewaard. Deze gebruiksaanwijzingen informeren u uitvoerig over de veiligheidsvoorschriften, ingebruikname, bediening, onderhoud en opslag van OERTLI gereedschappen. Een additioneel veiligheidsblad, welk in de directe omgeving van de machines kan worden opgehangen, wijst u op de belangrijkste gevaren. (www.oertli.com/ / bedrijfsaanleitungen)

1.1 Handaanvoer (MAN)

Handaanvoer in de zin van de voorhanden zijnde Europese norm EN847.1-3 is het vasthouden en aanvoeren van werkstukken, gereedschap en handbediende machines met de hand, ook met gebruikmaking van een (weg zwenkbaar) aanvoerapparaat wat niet onlosmakelijk deel uit maakt van de machine of het gebruik van een aanvoerslede.

OERTLI gereedschappen voor handbediening zijn overeenkomstig de hiervoor geldende veiligheidsnormen, in het bijzonder ook de maximale overstand van de snijkanten alsmede de terugslagwaarden. Sinds het inwerking treden van de Europese norm worden de gereedschappen met «MAN» alsmede het aanbevolen toerental bereik bijv. $n = 5.000 - 8.000 \text{ min}^{-1}$ gemerkt.

Gereedschappen voor handaanvoer (MAN) mogen ook voor mechanische aanvoer worden gebruikt.

1.2 mechanische aanvoer (MEC)

Onder mechanische aanvoer verstaan we volgens de Europese norm EN847.1-3 een aanvoermecanisme voor het werkstuk of gereedschap dat in de machine geïntegreerd is en waarbij het

werkstuk en gereedschap gedurende de bewerking mechanisch aangevoerd of geklemd wordt.

OERTLI gereedschappen voor mechanische aanvoer zijn overeenkomstig de hiervoor geldende veiligheidsnormen. Sinds het inwerking treden van de Europese norm worden de gereedschappen «MEC» alsmede het maximale toelaatbare toerental bijv. «n max 12.000 min⁻¹» gemerkt. Dit toerental zegt niets over het optimale toerental om mee te werken. Dit ligt in de regel lager.

Gereedschappen voor mechanische aanvoer (MEC) mogen niet voor handaanvoer worden gebruikt.



2. algemene begrippen en benamingen

Een machinegereedschap wordt verdeeld in draaglichaam (body) en snede (mes). Aan het draaglichaam is de snede bevestigd. Afhankelijk hoe de snede aan het draaglichaam bevestigd is wordt een verschil gemaakt in drie soorten gereedschap:

- Eendelige gereedschappen
- Opgelegde of bestuckte gereedschappen
- Samengestelde gereedschappen

2.1 eendelige gereedschappen (massief gereedschap)

Eendelig of massief gereedschap is geheel uit een soort materiaal gemaakt. Een voorbeeld hiervan zijn de volhardmetalen spiraal- en schroefrezen. Ook gereedschap uit HS of laag gelegerd gereedschapstaal horen hierbij. Bij stompe snijkanten worden de gereedschappen nageslepen. De snijdiameter wordt hierbij steeds iets kleiner wat bij profielgereedschap tot vervorming van het profiel kan leiden. Uit dit oogpunt is er een maximaal toelaatbaar slijpbereik. Wanneer dit bereikt is moet het gereedschap worden vervangen. Het programma omvat frezen, boren en messen.



2.2 opgelegde of bestuckte gereedschappen

Opgelegde of bestuckte gereedschappen bestaan uit een draaglichaam die met sneden «bestuckt» worden. De sneden worden d.m.v. lassen, solderen of lijmen vast met het draaglichaam verbonden. De body bestaat in de regel uit staal, de sneden uit HS, ST, HW, DP of DM. Stomp gereedschap wordt nageslepen. De snijdiameter wordt hierbij iets kleiner wat bij profielgereedschap tot vervorming van het profiel kan leiden. Uit dit oogpunt is er een maximaal slijpbereik. Wanneer dit bereikt is moet het gereedschap worden vervangen. Het programma omvat frezen, boren, messen en zagen.



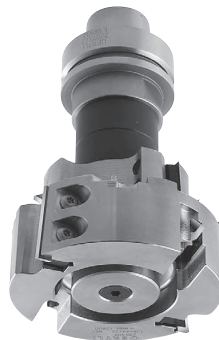
2.3 samengestelde gereedschappen

Samengestelde gereedschappen bestaan uit een draaglichaam, sneden en bevestigingselementen, om de sneden mechanisch met het draaglichaam te verbinden. De sneden worden, als ze stomp of gebroken zijn, vervangen. Hierdoor blijft de snijdiameter en profiel constant. Het assortiment omvat gereedschappen met omkeermessen, beetelkoppen en schaafkoppen.



2.4 gereedschapset

Meerdere enkelvoudige gereedschappen worden gemeenschappelijk op een gereedschapsas of opspanbus samengesteld. Deze combinatie noemt men een gereedschapset. Hiermee kan een complete profilering in een bewerkingstap gemaakt worden. Gereedschapsets bestaan uit meerdere gereedschappen met asgat, opspanbussen, tussenringen, schroeven of soortgelijke verbindingselementen.



2.5 draaglichaam (body)

Het draaglichaam dient ervoor de sneden bij alle bewerkingsoverstandigheden met de grootste veiligheid zonder maatverandering volledig veilig vast te houden. De levensduur van het gereedschap, in het bijzonder met omkeermessen, hangt doorslaggevend van de kwaliteit van de body af. De meeste OERTLI gereedschappen met wisselmessen zijn zodanig geconstrueerd dat deze in staal of lichtmetaal uitgevoerd kunnen worden.

Lichtmetaal:

Het voordeel van lichtmetaal is zonder enige twijfel het lage soortelijke gewicht, welk in vergelijking met staal met een kortere levensduur betaald wordt. In principe adviseren wij de toepassing van lichtmetalen draaglichamen daar waar uit gewichtsbependingen lichte gereedschappen vereist zijn.

Staal:

Het voordeel van staal is zijn hoge sterkte en stabiliteit bij langdurig gebruik. Bij een stalen draaglichaam liggen de zwaar belaste messen tegen een massief stalen lichaam aan, waardoor ook bij maximale belasting een lange levensduur en maximale prestaties bereikt wordt.

3. oppervlakte kwaliteit

De optische beleving van een goed oppervlak wordt door twee factoren beïnvloed. Dit is ten eerste de zuiverheid van de oppervlakte en ten tweede de machineslag van de oppervlakte.

3.1 zuiverheid van de oppervlakte

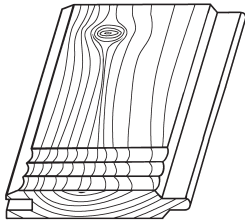
De volgende criteria zijn voor de zuiverheid van de oppervlakte maatgevend:

- aanvoerrichting m.b.t. de houtstructuur
- materiaalsoort van de snede
- sneden geometrie
- voorsplijting met de directe invloedsfactoren snijsnelheid en toerental

3.2 machineslag van de oppervlakte

volgende factoren zijn bepalend voor de machineslag van de oppervlakte:

- aanzet per tand met de directe invloedsfactoren aanvoer, toerental en aantal tanden
- snijdiameter
- rondloopenauwkeurigheid



4. aanvoerrichting

4.1 langs aanvoer in richting van de vezel

Geeft een zuiver en glad oppervlak door de geringe snij- en aanvoerkrachten.



4.2 langs aanvoer tegen de vezel in

Geeft een onzuivere ruwe oppervlakte, omdat de voorsplijting in het hout onder de snede plaats vindt. Groot gevaar voor uitbreken.



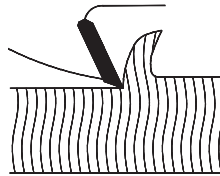
4.3 Dwarssnede

Geeft een licht opgeruwd, maar zuivere oppervlakte. Relatief goed te bewerken.



4.4 Kopse snede

Geeft een licht opgeruwd oppervlak, doordat de vezels worden uitgetrokken. Het haaks afsnijden van de vezels verhoogd de snijdruk en aanvoerkrachten.



4.5 Tegenloop

Bij het frezen in tegenloop is de snijbeweging van het gereedschap tegengesteld aan de relatieve aanvoerrichting van het werkstuk. De snede komt schavend en drukkend het werkstuk in. Deze snede aanvoer geeft een langgerekte spaan met toenemende dikte. Door de ongunstige snijkrachten wordt het werkstuk van het oplegvlak opgetild, waardoor splijten of uitsplinteren kan ontstaan. Dit geeft een verslechtering van de oppervlaktekwaliteit. Door het gebruik van voorsplijting worden de snij- en het benodigde machinevermogen gereduceerd, langere standtijden bereikt en daardoor de sneden minder zwaar belast. Gereedschappen voor handaanvoer mogen uit veiligheidsoverwegingen uitsluitend in tegenloop worden gebruikt.



4.6 Meeloop

Uitsluitend geschikt voor mechanische aanvoer.

Bij het frezen in meeloop is de snijrichting van het gereedschap gelijk aan de relatieve aanvoerrichting van het werkstuk. De snede komt snijdend in het werkstuk. Bij de snede aanvoer ontstaan korte gedrongen spanen, die aan het einde dunner worden. Het werkstuk wordt door de snijdruk steeds op het oplegvlak gedrukt, zodat er praktisch geen voorsplijting plaats vindt. Ook bij een ongunstig verloop van de nerf wordt een relatief goede oppervlaktekwaliteit bereikt. De sneden worden echter door de geringe voorsplijting sterker belast en worden daardoor sneller stomp. Het frezen in meeloop mag alleen met mechanische aanvoer toegepast worden.



5. snijmateriaal

SP: gelegeerd gereedschapstaal.

Toepassing bij boren, mesjes, eenvoudige CV cirkelzagen, slingerzaag enz.

HL: Hoog gelegeerd gereedschapstaal

Voor de houtbewerking wordt een staallegering met 2% koolstof en 12% Chroom aangeraden. HL wordt voor de bewerking van massief hout ingezet.

HS: Hoog gelegeerd snelstaal

Staallegering met ten minste 12% wolfram, molybdeen, vanadium, kobalt en chroom. Wordt hoofdzakelijk gebruikt bij de verwerking van zacht hout. HS kenmerkt zich door hogere standtijd en bewerkingskwaliteit t.o.v. HL-kwaliteit.

ST: Hoog kobalt gelegeerd staal (stellite)

Dit snijmateriaal wordt door sinteren met de hoofdbestanddelen kobalt, chroom en wolfram geproduceerd. Stellite heeft een gering ijzergehalte. ST wordt in de massiefhoutbewerking ingezet, speciaal bij de bewerking van eikenhout met hoge eisen aan de oppervlaktekwaliteit.

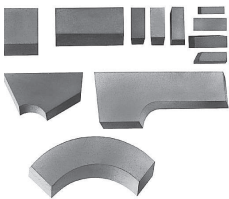
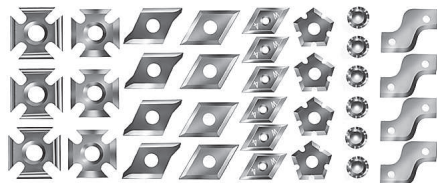
HW: Hardmetaal

Wolfram-carbides worden door zachte metalen (bijv. kobalt, nikkel) als bindmiddel in een sinterproces met elkaar verbonden. De eisen in de houtbewerking zijn door de veelvoud aan snijmaterialen gekenmerkt. Het OERTLI HW programma bevat een spectrum van Ultrafina, Submicron tot de Fijnkorrel-soorten.

De meest gebruikte soorten voor wissel- en profielmesses zijn de kwaliteiten H6 en H8.

Hartmetall H6 uitermate geschikt voor de bewerking van schurende materialen zoals spaan- of MDF plaat en ook voor mineraalhoudende en harde exotische houtsoorten.

Hartmetall H8 H8 is een universeel hardmetaal, welk door zijn taaiheid en uitstekende snijeigenschappen uitermate geschikt is voor de bewerking van zacht en hard massief hout.

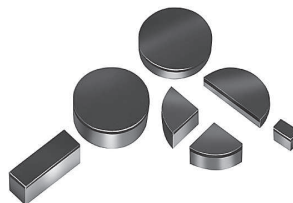


HC: gecoat hardmetaal

Om het oppervlak van de snede gericht te veranderen en daarmee zijn werking en zijn prestatie te verbeteren, kunnen sneden uit hardmetaal en HS met een dunne, harde laag gecoat worden. De in «Dunnschichtverfahren» opgedragen substanties hechten zo goed, dat ook na het coaten van de snede het vrijloop- of het spaanvlak nageslepen kan worden. Het coaten heeft in het bijzonder bij HS schaafmesses, vingerlasfreesen en volhardmetalen spiraal- en schrobfreesen tot grote standtijdverhogingen geleid.

DP: Polykristallijne diamant

Synthetisch geproduceerde diamant korrels, wat op een hardmetaal draaglichaam gesinterd wordt. DP is de hardste stof die bekend is. Polykristallijne diamant wordt hoofdzakelijk gebruikt bij de bewerking van schurende materialen zoals spaanplaat, MDF en beplakte platen.



DM: Monokristallijne diamant

Synthetisch geproduceerde enkelvoudige kristallen in de afmetingen van enkele millimeters geven een doorgaande snijkant waarmee een extreem gladde en scherp snede mogelijk is. Monokristallijne diamant is geschikt voor het gebruik met geringe spaanafname, waar een hoge oppervlaktekwaliteit verlangd wordt zoals bij laminaatparket.

6. snedengeometrie

De sneden geometrie richt zich na de taak van het gereedschap, het te bewerken materiaal en het materiaal van de snede.

6.1 vrijloophoek (α)

De grootte van de vrijloophoek ligt in de houtbewerking tussen de 12° en 20° . In de regel kiest men 15° . Bedraagt de vrijloophoek 0° dan kan het hout niet gesneden worden. De rug van de wig (of mes- of tandrug) wrijft over het snijvlak.

6.2 wighoekl (β)

Hoe groter de wighoek, hoe meer de snijkant bestand wordt tegen slijtage. Daarom kunnen met een grote wighoek ook hardere materialen worden bewerkt, waarbij in acht genomen moet worden, dat de snijdruk voor de spaanafname steeds groter wordt. Als vuistregel geldt echter toch: hoe harder het materiaal, hoe groter de wighoek.

6.3 Spaanhoek (γ)

De spaanhoek is de hoek tussen het spaanvlak en de lijn loodrecht op de machieas. De grootte van de spaanhoek in de houtbewerking ligt tussen de 5° en 30° .

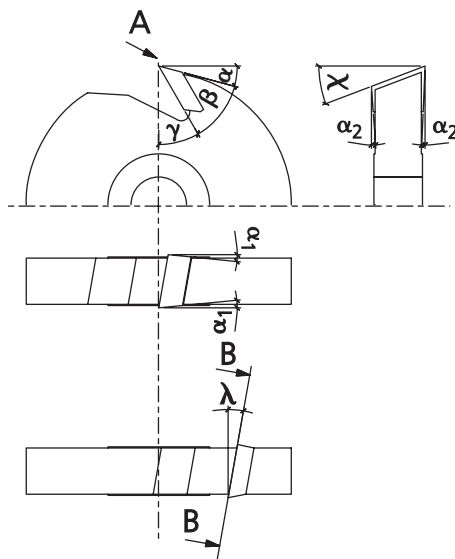
6.4 Ashoek (λ) (spilhoek of scherpende snede)

ashoek 0° (rechte sneden)

ashoek eenzijdig (eenzijdig schuin gestelde sneden)

ashoek dubbelzijdig (dubbelzijdig schuin gestelde sneden)

De grootte van de ashoek wordt voornamelijk bepaald door de afmetingen en het gebruik van het gereedschap.



Hoeken aan een snede

α vrijloophoek aan de tandrug

α_1 zijdelingse vrijloophoek

α_2 radiale vrijloophoek

β wighoek (hoek tussen spaanvlak en vrijloophoek)

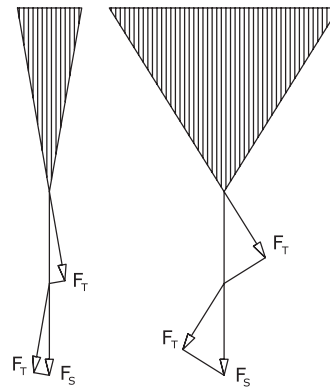
γ spaanhoek

λ ashoek

χ afschuinhoek

6.5 Krachten verloop bij diverse wighoeken bijv. bij een spouwmes:

Hoe kleiner de wighoek, des te groter de splijtingskrachten F_t bij een constante splijtkracht (aanvoerkracht). Bij een kleine wighoek is de snedenwerking goed. Het gevaar voor breuk is echter hoog, de snede wordt snel stomp.



7. Voorsplijting

7.1 Snijnsnelheid

In principe moet het voorsplijten van het hout tijdens de bewerking worden voorkomen. Het voorkomen van inkerving kan alleen bereikt worden als de snijnsnelheid van het gereedschap groter is als de splitsnelheid van het hout. De splitsnelheid van hout ligt ongeveer bij ca. 40 m/s.

Bij piramidaal gevormde gereedschappen (grote profieldiepte) kan het gebeuren dat de snijnsnelheid aan de kleinste diameter onder de 40 m/s komt. De voorsplijting kan hier door het gebruik van spaanbrekers beperkt worden.

Snijnsnelheid (v_s) is de weg die de snijkant per seconde aflegt (m/s). Deze wordt met de volgende formule berekend.

$$v_s = \frac{D \times \pi \times n}{1000 \times 60} \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

mit: D = Diameter gereedschap [mm]
 Pi = 3.14
 n = toerental [min⁻¹]

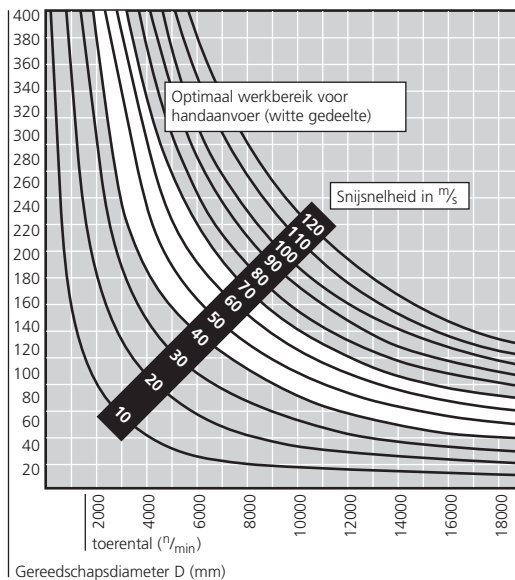
Richtwaarden voor snijnsnelheden:

materiaal	frezen HS/ST v_s [m/s]	frezen HW/DP v_s [m/s]	zagen verspaner HW v_s [m/s]
zacht hout	50 – 80	60 – 90	70 – 100
hard hout	40 – 70	50 – 90	70 – 90
spaanplaat		60 – 90	60 – 90
meubelplaat		60 – 90	60 – 90
hardboard		40 – 70	60 – 90
bepaalde platen		40 – 70	60 – 100
aluminium		30 – 50	40 – 70

Aanbeveling: de snijnsnelheid mag bij gereedschappen voor handaanvoer niet onder de 40 m/s liggen. Onder deze waarde wordt het terugslaggevaar aanzienlijk groter.

7.2 Toerentalbereik

OERTLI gereedschappen zijn afhankelijk van de soort aanvoer met het max. toerental of het toegestane toerental gegraveerd. De toertallen zijn zodanig bepaald dat de snijnsnelheid bij MEC niet groter is dan 90 m/s en bij handaanvoer altijd tussen de 40 m/s en 70 m/s ligt. Dit geldt niet voor zagen en HW-verspaners.



8. Aanvoer per tand

Uit de aanvoer per tand resulteert de snijdiepte en de afstand van de beitelslag, welke in principe bij een roterende oppervlaktebewerking ontstaat. Hoe kleiner de afstand tussen de beitelslag en hoe kleiner de snijdiepte is des te fijner en gladder wordt het oppervlak. Het wordt optisch mooi bevonden. De tandaanvoer f_z kan met de volgende formule berekend worden:

$$f_z = \frac{v_f \times 1000}{n \times z} \quad [\text{mm}]$$

Met: v_f = aanvoersnelheid [m/min]
 z = tanden aantal
 n = toerental [min⁻¹]

Om de afstand W_b van de beitelslag te berekenen moet men in de formule voor de aanvoer per tand het aantal tanden tot $Z=1$ reduceren. Voor gereedschappen met hydrospanning of gejoint moet de afstand W_b gelijk aan de tandaanvoer f_z worden gesteld.

Aanvoer per tand voor freeswerkzaamheden:

f_z 0,3 – 0,8 mm = fijne afwerkspaan
 0,8 – 2,5 mm = afwerkspaan
 2,5 – 5,0 mm = grove spaan

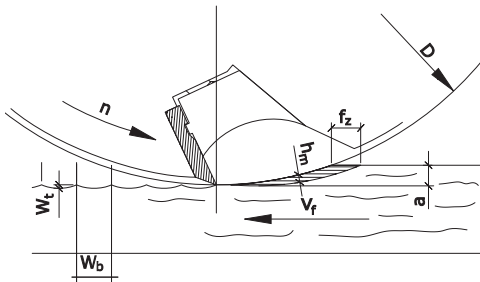
Voor hoogprecies gereedschappen met hydrospanning, evt. met jointen zijn wezenlijk grotere waarden te bereiken.

9. snijdiameter

De snijdiameter heeft indirect een proportioneel aandeel op de diepte van de beitelslag W_t , welke aan de optische indruk van de oppervlakte belangrijk deel neemt. De diepte van de beitelslag wordt met de volgende formule berekend:

$$W_t = \frac{f_z^2}{4 \times D} \text{ [mm]}$$

met: f_z = aanzet per tand [mm]
 D = snijdiameter [mm]



9.1 aanvoersnelheid

De aanvoersnelheid v_f is afhankelijk van het toerental, het aantal tanden en van de aanvoer per tand. In de regel bepaald men de benodigde aanvoersnelheid proefondervindelijk. Dit betekent dat men om de bewerkingstijd te verkorten een richtwaarde instelt en dan de aanvoersnelheid zodanig opvoert dat men tevreden blijft over de oppervlaktekwaliteit. De richtwaarden kan men met de volgende formule berekenen:

$$v_f = \frac{f_z \times z \times n}{1000} \text{ [m/min]}$$

met: f_z = aanzet per tand [mm]
 z = aantal tanden
 n = toerental [min⁻¹]

9.2 juiste spaandikte

De juiste spaandikte is bereikt wanneer tijdens de bewerking geen hakspanen en geen houtstof, maar gladde mooie spanen krijgt.

10. Rondlooptrouwkeurigheid van een gereedschap

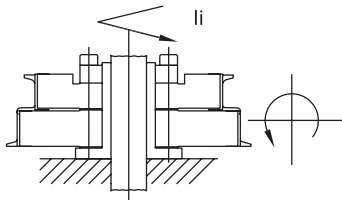
De rondlooptrouwkeurigheid wordt bepaald door de rondloop van de gereedschapsas, de rondloop van de snijkanten van het gereedschap en de speling tussen het asgat van het gereedschap en de gereedschapsas van de machine. Door de speling wordt het gereedschap niet zuiver centrisc opgespannen. Door deze verschuiving in de opspanning staat, onafhankelijk van het aantal tanden en toerental, de ene tand ten opzichte van de andere tand niet gelijk in diameter. Hierdoor wordt het tandenaantal theoretisch gereduceerd tot slechts 1 tand. Door de tolerantievelden van sneden, meszitting en bevestigingselementen ontstaat een gelijksoortige situatie. Staat een van de messen niet gelijk in diameter dan wordt ook het tandenaantal tot $Z=1$ gereduceerd. Dit betekent dat de beitelslag met de afstand W_b en de diepte W_t groter worden, wat weer een mindere oppervlaktekwaliteit geeft. Voor al de gereedschappen moet daarom weer het aantal tanden $Z=1$ worden ingevuld om de effectieve beitelslag en diepte te kunnen berekenen. Enkele uitzonderingen zijn gejointe gereedschappen en met hydrospanning die de speling op de passing en toleranties elimineren.

Bewerkingsposities

Draairichting bij freesgereedschappen:

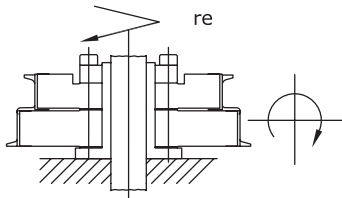
Tegen de klok in

Bij het bovenaanzicht op het gereedschap tegen de klok in draaiend.



Met de klok mee

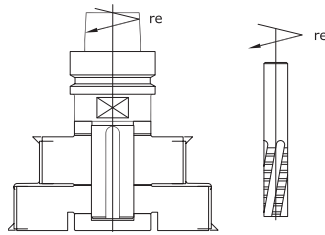
Bij het bovenaanzicht op het gereedschap met de klok mee.



Draairichting bij kolfgereedschap

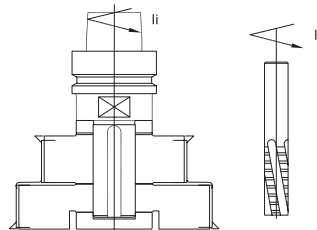
Rechtsloop

Bij het bovenaanzicht op het gereedschap tegen de klok in draaiend.



Linksloop

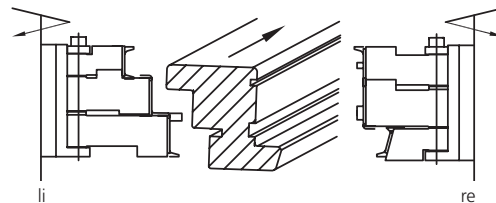
Vanuit de kolf gezien linksdraaiend tegen de klok in. Linkse draad.



Positie van het gereedschap:

Positie van de gereedschapsas tov. werkstuk

De positie van de gereedschapsas of het gereedschap wordt altijd vanuit de aanvoerzijde van het werkstuk beoordeeld.



Arbeidsveiligheid

Onderhoud gereedschap en veilig werken

Gereedschappen voor de houtbewerking zijn bijzonder schok- en stootgevoelig. Na een collisione of na extreem hoge vibraties tijdens de bewerking is de sterkte van het snijmateriaal of spanmiddelen niet meer te waarborgen en moet door de fabrikant gecontroleerd worden. Beschadigde gereedschappen en spanmiddelen kunnen breken en de wegvliegende brokstukken zijn levensgevaarlijk.

OERTLI gereedschappen worden overeenkomstig de geldende veiligheidsnormen ontwikkeld, geconstrueerd en geproduceerd. Zorgvuldig gebruik en onderhoud is onmisbaar en levert een belangrijke bijdrage aan de arbeidsveiligheid. Daarom moeten de volgende richtlijnen opgevolgd worden:

De gebruiksaanwijzingen van de gereedschappen en spanmiddelen moeten zorgvuldig gelezen en opgevolgd worden. Gebruiksaanwijzingen moeten altijd op een makkelijk toegankelijke plaats opgeborgen worden. Ze zijn te downloaden op www.oertli.ch/betriebsanleitungen.

Bij het vasthouden van het gereedschap bestaat gevaar voor snijwonden door zeer scherpe snijkanten. Ook zijn de broze snijmaterialen gevoelig voor stoten en moeten hiervoor met zorg behandeld en getransporteerd worden.

Voor ieder gebruik de bevestigingsschroeven controleren. Geen verlenging op de sleutel plaatsen maar een terugslagvrije moment-sleutel gebruiken.

Gereedschappen en spanmiddelen niet in verwarmde of erg koude toestand monteren.

Toerental en draairichting van het gereedschap kiezen. Het op het gereedschap gegraveerde toerental mag nooit overschreden worden.

Bij gereedschappen voor handaanvoer (MAN) zijn de volgende additionele richtlijnen op te volgen:

- alleen tegenloop frezen
- niet onder het toegestane toerentalbereik gebruiken
- nooit zonder veiligheidsmiddelen werken

Gereedschappen regelmatig ontharsen en reinigen. Raadpleeg bij reinigingsmiddelen de gebruiksaanwijzing van de leverancier. Gereedschappen mogen nooit lang in reinigingsmiddel blijven liggen. Alle aan de klemming betrokken vlakken moeten vrij van vuil, olie, vet en water zijn. Na het reinigen moeten de gereedschappen goed afgespoeld en afgedroogd worden. Bij het reinigen van aluminium draaglichamen moet een speciaal voor aluminium geschikt reinigingsmiddel gebruikt worden.

Gereedschappen, spanmiddelen en adapters regelmatig op corrosie en beschadigingen controleren. Gereedschappen en spanmiddelen met gecorrodeerde schroeven mogen niet meer gebruikt worden. Corrodeerde schroeven moeten vervangen worden.

Slag in de aanlegvlakken zoals bijv. freesas, tussenringen en tellers oplossen. Alleen exacte en evenwijdige tussenringen gebruiken.

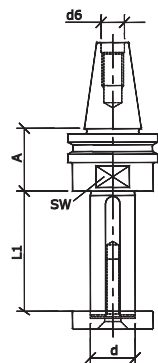
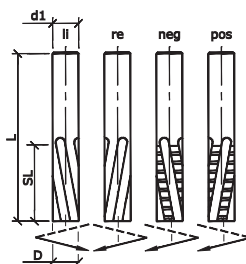
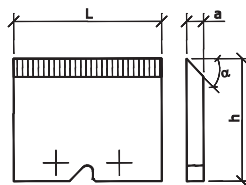
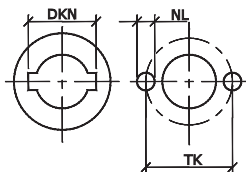
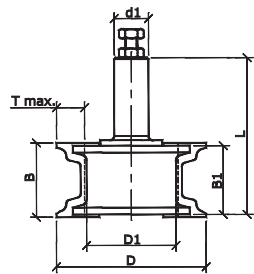
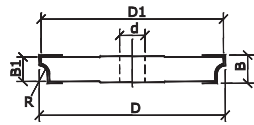
Na extreem zware belasting of een collisione moet het gereedschap op scheuren, kapotte snijkanten en abnormale slijtage onderzocht worden. Beschadigde of van vorm veranderde gereedschappen niet meer gebruiken. Reparatie- en servicewerkzaamheden aan gereedschappen mogen alleen door de gereedschapsleverancier worden uitgevoerd.

Op tijd naslijpen van gereedschappen resp. het op tijd wisselen van de messen is altijd de moeite waard. Naslijpen alleen door vakkundig personeel laten uitvoeren. In vele landen staat een OERTLI Service met optimaal ingerichte slijpdienst tot uw beschikking. Het gereedschap moet na het slijpen nog steeds aan alle geldende regels en richtlijnen voldoen. Dit geldt in het bijzonder voor:

- Mesoverstand
- Restdikte van de messen
- Spaanopening
- Onbalans
- Gereedschapstekst

Alleen originele OERTLI reserveonderdelen gebruiken. Voor het gebruik van vreemde onderdelen als ook het ombouwen of reparaties door derden heeft OERTLI geen aansprakelijkheid. Verder geldt de actuele Europese norm EN847.1-3, app. B.

Verklaring van de tekens



D	Diameter
D1	Bodydiameter
B	Snijbreedte
B1	Bodybreedte
d	Asgat
d1	Kolfdiameter
d2	Diameter
d6	Binnendraad diameter
b	Bladdikte cirkelzaag
SL	Snijlengte
L	Lengte
L1	Opspanlengte
h	Meshoogte
a	Mesdikte
T max.	Max. groefdiepte
A	A-maat bij opspanassen
M	Draad
SW	Sleutelwijdte
R	Radius
α	Hoek
Z	Tandenaantal
NL	Meeneemgaten
DKN	Dubbele spiebaan
re.	Rechtse draairichting
li.	Linkse draairichting
pos.	Positieve spiraalhoek
neg.	Negatieve spiraalhoek
HD	Houtdikte