

SOLO

Das maschinenunabhängige Form- und Plansenkwerkzeug. Vor- und rückwärts. Unterbrochener Schnitt möglich.

Die Vorteile – Ihr Nutzen



SOLO ermöglicht automatisches Plan- und Formsinken an der Bohrungsvorder- sowie Rückseite ohne Wenden des Werkstücks.

Vielfältiger Einsatz dank modularem Aufbau: Das Steuergehäuse und der Schaft sind Standard während Messergehäuse, Wippe und das Messer auf die Kundenanwendung abgestimmt sind.



Das optimale Bearbeitungsergebnis bei maximaler Wirtschaftlichkeit ist garantiert.



Höchste Prozesssicherheit und Leistung erreicht SOLO durch die optimale Auslegung auf die kundenspezifische Anwendung und seine auf Zuverlässigkeit ausgerichtete, einfache Konstruktion.

DAS SORTIMENT



Bohr-Ø-Bereich mm	Senk-Ø-Bereich mm	Einsatz bei	Baureihe
Ø6.0–Ø25.0	≈ 1.9 x Bohr-Ø	Aluminium	SOLO
Ø6.0–Ø25.0	≈ 1.9 x Bohr-Ø	Stahl, Titan, Inconel	SOLO2
Ø25.0–Ø45.0	≈ 1.9 x Bohr-Ø		SOLO25

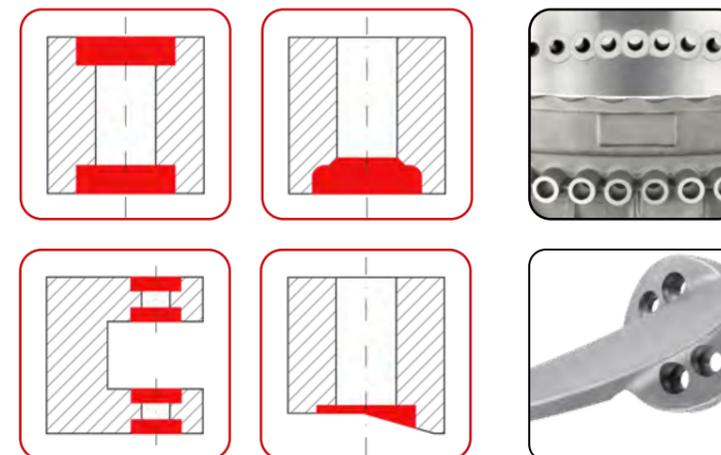
SOLO verfügt über kein standardisiertes Sortiment. Jedes SOLO Werkzeug wird im Rahmen unserer **INDIVIDUAL** Lösungen anwendungsspezifisch ausgelegt, wobei jeweils eines der drei Steuergehäuse-Typen zur Anwendung kommt.

Ist SOLO für Sie eine Option? Gerne prüfen wir die **Machbarkeit** und erstellen Ihnen ein Angebot, damit Sie Ihre Wirtschaftlichkeitsberechnungen machen können. Bitte lassen Sie uns hierfür die nebenstehenden Angaben zukommen.

ANGABEN FÜR DIE MACHBARKEITSPRÜFUNG

- Bohr-Ø inklusive Toleranz
- Senk-Ø bzw. Fas-Ø mit Toleranz
- Bohrtiefe
- Senktiefe + ggf. Form- u. Lagetoleranzen
- Fasenöffnungswinkel mit Toleranz
- Werkstück 3D-Modell (STEP, DXF)
- Werkstoff
- Störkonturen / Distanzen
- Maschine (Typ, IK, ext. Kühlung, Druckluft)
- Schafttyp
- Produktionsvolumen pro Jahr
- Losgrösse
- Lösung heute
- Besondere Anforderungen

ANWENDUNGSGEBIET



FUNKTIONS-PRINZIP

Um die Anforderungen unterschiedlicher Werkstoffe und Anwendungen zu erfüllen, wurden zwei Systeme entwickelt. Diese arbeiten mit unterschiedlichen Bearbeitungsgeschwindigkeiten. Es sind dies SOLO und SOLO2. Die beiden Werkzeugsysteme unterscheiden sich äußerlich kaum. Der mechanische Aufbau ist jedoch verschieden.

Durch Rotation des Werkzeuges bewegen sich ab einer spezifischen Drehzahl zwei Fliehkraftmassen nach aussen bis zum Anschlag. An den beiden Massen sind je eine Zahnstange montiert, welche in ein Ritzel greifen und dadurch die Wippe drehen.

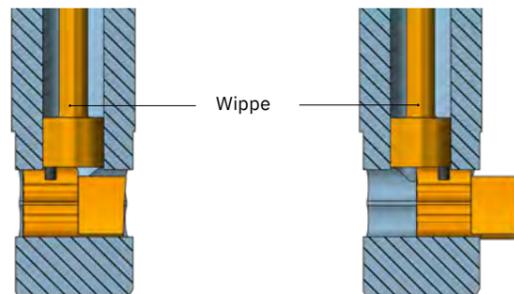
Der Weg der Fliehkraftmassen bewirkt eine Drehung der Wippe um 180°. Das Messer wird durch den Wippenbolzen bei SOLO nach aussen geschoben und bei SOLO2 ins Messergehäuse gezogen.



SOLO – das Messer ist im Stillstand (Spindelstopp) eingefahren. Es arbeitet mit einer Mindestdrehzahl von 1900 U/min. Erst nach dem Überschreiten der Mindestdrehzahl fährt das Messer in die Arbeitsposition aus. Das Einfahren des Messers erfolgt über Stoppen der Spindel.



SOLO2 – Messer ist im Stillstand (Spindelstopp) ausgefahren. Eingesetzt wird dieses Werkzeug bis zu einer maximalen Bearbeitungsdrehzahl von 1500 U/min. Die Einfahrdrehzahl des Messers ins Messergehäuse liegt bei 1900 U/min.



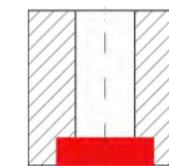
Messergehäuse mit eingefahrenem Messer

Messergehäuse mit ausgefahrenem Messer – die Wippe bewegt das Messer über die Drehbewegung des Ritzels nach aussen.

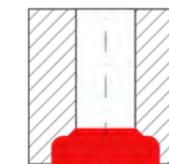
ÜBERBLICK UNTERSCHIEDSMERKMALE

	SOLO	SOLO2	SOLO25
Farbe Mittenring	schwarz	grün	ohne
Messerposition bei Spindelstopp	eingefahren	ausgefahren	ausgefahren
Ausfahrdrehzahl	1900 U/min.	0 = Spindelstopp	0 = Spindelstopp
Einfahrdrehzahl	0 = Spindelstopp	1900 U/min.	2200 U/min.
Bearbeitungsdrehzahl	> 1900 U/min.	0 – 1500 U/min.	0 – 1500 U/min.

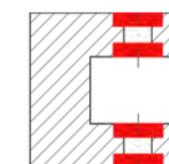
WERKZEUGAUFBAU



Messer für Plansenkung rückwärts



Messer für Formsenkung rückwärts



Bronze-Führungsbüchse

Messerhalter mit WSP für Plansenkung vor- und rückwärts

SOLO zeichnet sich durch seine Einfachheit und Anwenderfreundlichkeit aus. Das Messer ist von Hand in der Maschine austauschbar.

Unempfindlich gegen Schmutz und Späne: Das radial aus- und einfahrende und durch das Messergehäuse geführte Messer sorgt für hohe Prozesssicherheit. Das Einklemmen von Spänen ist somit ausgeschlossen.

Im Unterhalt sind die Komponenten, die einem Verschleiss unterliegen, sehr leicht zu ersetzen.

Messer

Die Ausführung des Messers und des Messergehäuses werden anwendungsspezifisch ausgelegt.

Der Einsatz von Bronze-Führungsbüchsen empfiehlt sich bei hohen Querkraften wie sie bei Radien, Fasen oder unterbrochenen Schnitten auftreten können. Darf die Bohrungsoberfläche nicht verletzt werden z.B. bei weichen Werkstoffen und entsprechenden Anforderungen an die Bohrungsoberfläche, kann die Verwendung von Führungsbüchsen oder -schienen ebenfalls sinnvoll sein.

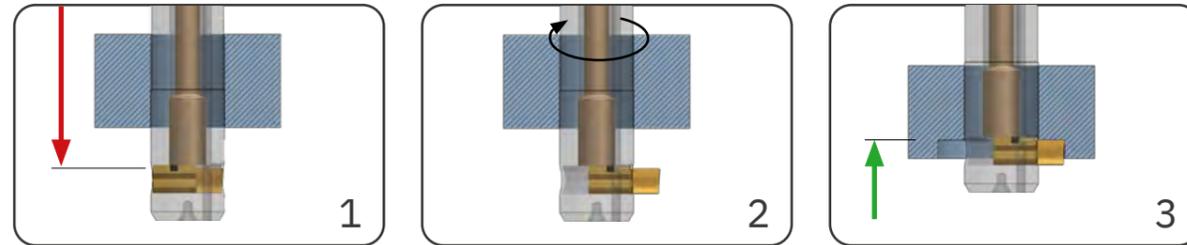
Bedienungsanleitungen

- > Messerwechsel
- > Steuerbolzenwechsel
- > Wartungshandbuch

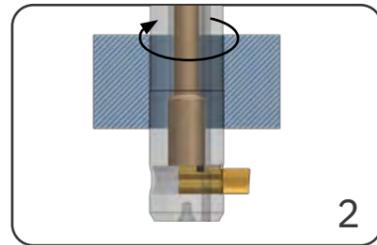
heule.com > Service > Media- & Downloadcenter



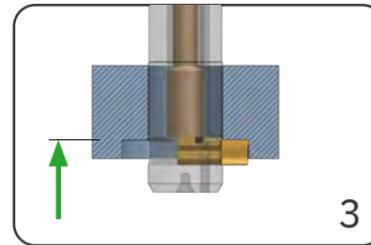
PROZESSABLAUF SOLO



- Spindelstopp! Messer ist eingefahren
- Eilgang durch das Werkstück



- Spindel im Rechtslauf
- Arbeitsdrehzahl (>1900 U/min.) – Messer fährt aus
- Verweilzeit min. 1 Sek
- Aussen-/Innenkühlung ein



- Arbeitsvorschub bis Senktiefe

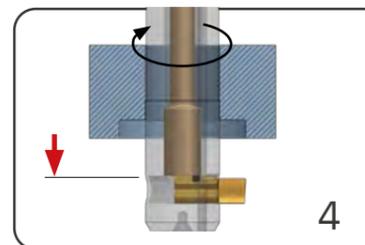
Beispiel M5
G0 Z-32.0¹⁾

¹⁾ 32.0=30.0+2.0 (Sicherheit)

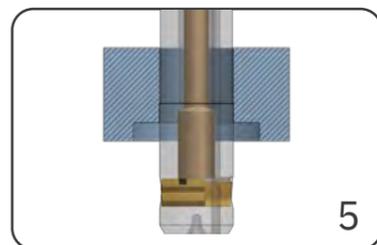
S2729 M3
G4 X2
M8 (M88)

G1 Z-22.0²⁾ F136

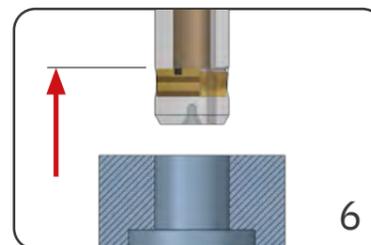
²⁾ 22.0=30.0-8.0



- Eilgang aus dem Werkstück
- Aussen-/Innenkühlung aus



- Spindelstopp! Messer fährt ein
- Verweilzeit mind. 1 Sek



- Eilgang aus dem Werkstück

G0 Z-32.0³⁾
M9 (M89)

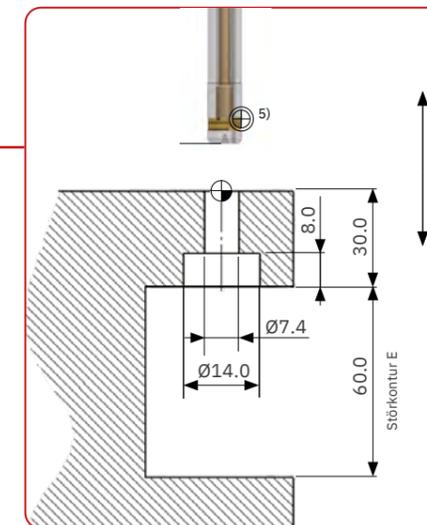
³⁾ 32.0=30.0+2.0 (Sicherheit)

M5
G4 X2

G0 Z+13.3⁴⁾

⁴⁾ 13.3=11.3+2.0 (Sicherheit)

ANWENDUNGS- UND PROGRAMMIERBEISPIEL



Zylindersenkung an der Bohrungsrückseite

Anwendungsdaten

Werkstoff: Aluminium
Senk-Ø: 14.0 mm
Senktiefe: 8.0 mm
Bohr-Ø: 7.4 mm

Werkzeugwahl

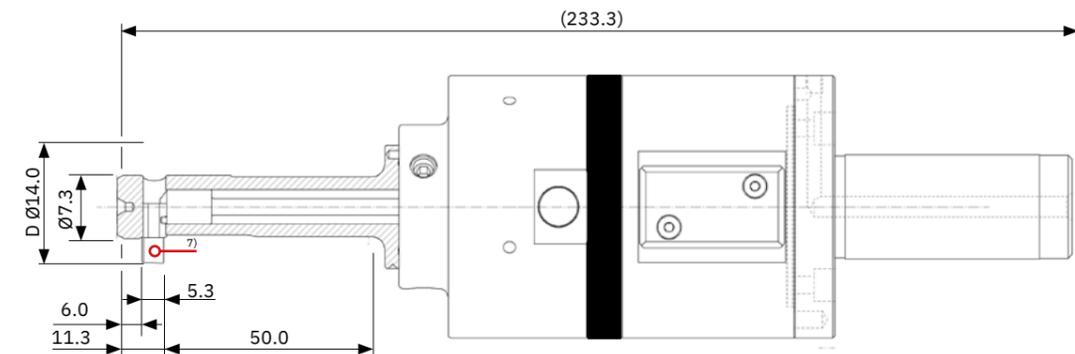
Werkzeug: siehe unten
Messer: nur rückwärts schneidend

Schnittdaten

Schnittgeschw. V_c : 120 m/min.
Vorschub FZ: 0.05 mm/U

⁵⁾ Wir empfehlen den Nullpunkt des Werkzeugs auf die Schnittkante des Messers zu legen.

WERKZEUG ZUR ANWENDUNG⁶⁾



⁶⁾ Jedes SOLO Werkzeug wird kundenspezifisch ausgelegt. Deshalb dürfen die Masse dieses Werkzeugs nicht für die Programmierung der eigenen Anwendung übernommen werden. Die gültigen Werte sind allein in der eigenen Werkzeugzeichnung ersichtlich.

⁷⁾ Achtung: Messerposition bei Spindelstopp EINGEFAHREN

SENKTOLERANZ

Bohr-Ø-Toleranz in mm	+0.1 0	+0.2 0
Senk-Ø-Toleranz in mm	±0.2	±0.3



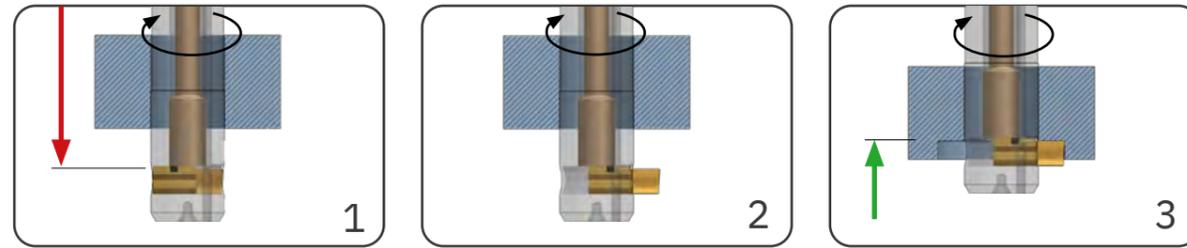
Hinweis für Inbetriebnahme nach längerem Nutzungsunterbruch

Nach längerer Standzeit des Werkzeugs muss eine manuelle Funktionskontrolle durchgeführt werden. Nichtgebrauch kann dazu führen, dass Kühlmittel samt Verschmutzung eintrocknen und Messer und Wippe verkleben. Diese Klebwirkung kann zur Störung und Nichtaktivierung führen. Um diese wieder zu lösen, müssen am Werkzeug vor Wiederinbetriebnahme Wippe und Messer manuell manipuliert werden.



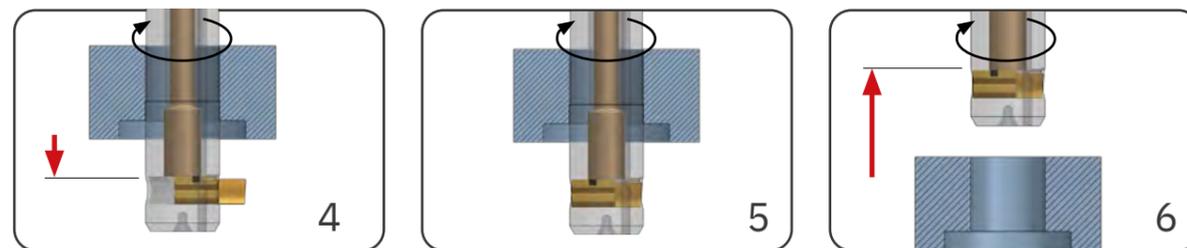
Bitte beachten Sie den empfohlenen Wert für die Toleranz des Bohrungsdurchmessers d. Je grösser die Toleranz gewählt wird, desto mehr Nebeneffekte können auftreten (Verletzen der Bohrung, Aufdrücken, Senkdurchmesser wird kleiner).

PROZESSABLAUF SOLO2 / SOLO25



- Aktivierungsdrehzahl (>1900 U/min.) – Messer fährt ein
- Verweilzeit min. 1 Sek
- Eilgang durch das Werkstück
- Spindelstopp! Messer fährt aus
- Verweilzeit min. 1 Sek
- Aussen-/Innenkühlung ein
- Arbeitsdrehzahl (max. 1500 U/min.)
- Arbeitsvorschub bis Senktiefe

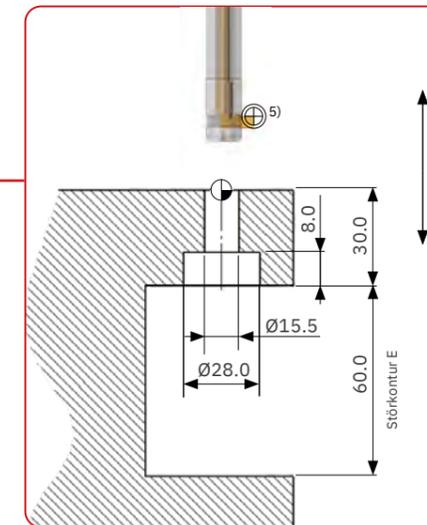
Beispiel	S1900 M3 G4 X2 G0 Z-32.0 ¹⁾ <small>¹⁾ 32.0=30.0+2.0 (Sicherheit)</small>	M5 G4 X2 M8 (M88) S227 M3	G1 Z-22.0 ²⁾ F7 <small>²⁾ 22.0=30.0-8.0</small>
-----------------	---	---------------------------------	--



- Eilgang aus dem Werkstück
- Spindelstopp! Messer bleibt ausgefahren
- Aussen-/Innenkühlung aus
- Aktivierungsdrehzahl (>1900 U/min.) – Messer fährt ein
- Verweilzeit min. 1 Sek
- Eilgang aus dem Werkstück

G0 Z-32.0 ³⁾ M5 M9 (M89) <small>³⁾ 32.0=30.0+2.0 (Sicherheit)</small>	S1900 M3 G4 X2	G0 Z+13.3 ⁴⁾ <small>⁴⁾ 13.3=11.3+2.0 (Sicherheit)</small>
--	-------------------	--

ANWENDUNGS- UND PROGRAMMIERBEISPIEL



Zylindersenkung an der Bohrungsrückseite

Anwendungsdaten

Werkstoff:	X5CrNi1810
Senk-Ø:	28.0 mm
Senktiefe:	8.0 mm
Bohr-Ø:	15.5 mm

Werkzeug- und Messerwahl

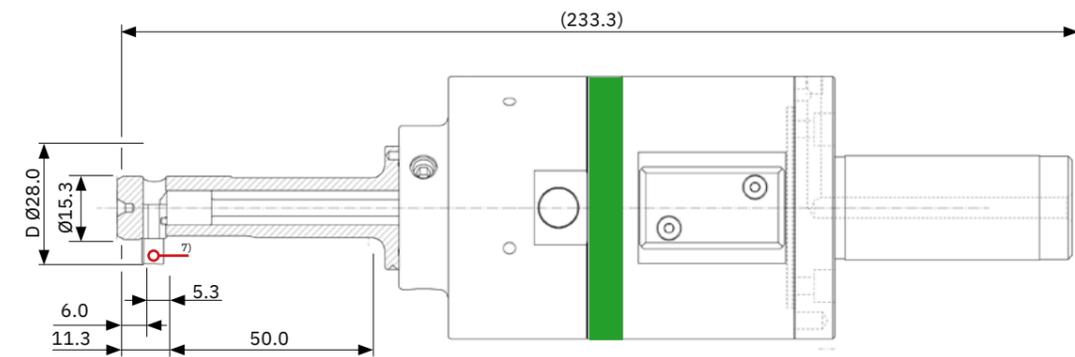
Werkzeug:	siehe unten
Messer:	nur rückwärts schneidend

Schnittdaten

Schnittgeschw. V_c :	20 m/min.
Vorschub FZ:	0.03 mm/U

⁵⁾ Wir empfehlen den Nullpunkt des Werkzeugs auf die Schnittkante des Messers zu legen.

WERKZEUG ZUR ANWENDUNG⁶⁾



⁶⁾ Jedes SOLO Werkzeug wird kundenspezifisch ausgelegt. Deshalb dürfen die Masse dieses Werkzeugs nicht für die Programmierung der eigenen Anwendung übernommen werden. Die gültigen Werte sind allein in der eigenen Werkzeugzeichnung ersichtlich.

⁷⁾ Messer im Stillstand AUSGEFAHREN. Max. Arbeitsdrehzahl 1500 U/min., da Aktivierungsdrehzahl bei 1900 U/min. liegt.

SENKTOLERANZ

Bohr-Ø-Toleranz in mm	+0.1 0	+0.2 0
Senk-Ø-Toleranz in mm	±0.2	±0.3



Hinweis für Inbetriebnahme nach längerem Nutzungsunterbruch

Nach längerer Standzeit des Werkzeugs muss eine manuelle Funktionskontrolle durchgeführt werden. Nichtgebrauch kann dazu führen, dass Kühlmittel samt Verschmutzung eintrocknen und Messer und Wippe verkleben. Diese Klebwirkung kann zur Störung und Nichtaktivierung führen. Um diese wieder zu lösen, müssen am Werkzeug vor Wiedereinbetriebnahme Wippe und Messer manuell manipuliert werden.



Bitte beachten Sie den empfohlenen Wert für die Toleranz des Bohrungsdurchmessers d. Je grösser die Toleranz gewählt wird, desto mehr Nebeneffekte können auftreten (Verletzen der Bohrung, Aufdrücken, Senkdurchmesser wird kleiner).

SCHNITTDATEN SOLO UND SOLO2 / SOLO25

	Beschreibung	Zugfest. RM (MPa)*	Härte (HB)	Härte (HRC)	Schnitt- geschwindigkeit (FZ)	Vorschub (VC)
P0	Kohlenstoffarmer Stahl, langspanend, C <0,25 %	<530	<125	–	50–90	0.03–0.1
P1	Kohlenstoffarmer Stahl, kurzspanend, C <0,25 %	<530	<125	–	50–90	0.03–0.1
P2	Stahl mit Kohlenstoffgehalt C >0,25 %	>530	<220	<25	50–90	0.03–0.1
P3	Legierter Stahl und Werkzeugstahl, C >0,25 %	600–850	<330	<35	50–90	0.03–0.08
P4	Legierter Stahl und Werkzeugstahl, C >0,25 %	850–1400	340–450	35–48	30–50	0.02–0.05
P5	Ferritischer, martensitischer und nicht rostender PH-Stahl	600–900	<330	<35	40–80	0.03–0.08
P6	Hochfester ferritischer, martensitischer und PH-Edelstahl	900–1350	350–450	35–48	30–50	0.02–0.05
M1	Austenitischer, nicht rostender Stahl	<600	130–200	–	30–50	0.03–0.08
M2	Hochfester austenitischer, nicht rostender Stahl	600–800	150–230	<25	15–25	0.02–0.05
M3	Duplex-Edelstahl	<800	135–275	<30	30–50	0.02–0.05
K1	Grauguss	125–500	120–290	<32	50–110	0.03–0.1
K2	Duktiles Gusseisen bis mittlere Festigkeit	<600	130–260	<28	50–90	0.03–0.08
K3	Hochfestes Gusseisen und bainitisches Gusseisen	>600	180–350	<43	50–90	0.03–0.08
N1	Aluminium-Knetlegierungen	–	–	–	100–200	0.03–0.12
N2	Aluminiumlegierungen mit geringem Si-Gehalt	–	–	–	100–200	0.03–0.12
N3	Aluminiumlegierungen mit hohem Si-Gehalt	–	–	–	100–200	0.03–0.12
N4	Kupfer-, Messing- und Zink-Basis	–	–	–	50–90	0.03–0.08
S1	Warmfeste Legierungen auf Eisenbasis	500–1200	160–260	25–48	15–25	0.02–0.05
S2	Warmfeste Legierungen auf Kobaltbasis	1000–1450	250–450	25–48	15–25	0.02–0.05
S3	Warmfeste Legierungen auf Nickelbasis	600–1700	160–450	<48	15–25	0.02–0.05
S4	Titan und Titanlegierungen	900–1600	300–400	33–48	15–25	0.02–0.05

WARTUNGSINTERVALL / SERVICELEISTUNGEN

Obligatorischer Wartungsintervall nach 18 Monaten oder 200'000 Hüben

Sämtliche Servicearbeiten, welche durch das Öffnen von versiegelten Schrauben durchgeführt werden, dürfen ausschliesslich durch von HEULE Werkzeug AG zertifiziertem oder autorisiertem Personal ausgeführt werden.

HEULE Werkzeug AG bietet für sämtliche Produkte technischen Support und Serviceleistungen an.

Professionelle Wartung und zeitgerechte Servicezyklen garantieren ein prozesssicheres Arbeiten.

OBLIGATORISCHE WARTUNG / SICHERHEIT

Die Wartung nach Erreichen des Wartungsintervalls ist obligatorisch. Neben den Arbeiten, die zwingend durch von HEULE autorisierten Personen durchgeführt werden müssen, können folgende drei Vorgänge vom Kunden selbständig ausgeführt werden:

- Messerwechsel
- Messergehäusewechsel
- Wippenwechsel

WICHTIG: Die Steuereinheit darf ausschliesslich durch zertifiziertes und autorisiertes Personal geöffnet werden. HEULE Werkzeug AG lehnt jegliche Haftung nach dem Öffnen durch nicht autorisierte Stellen ab.



Die Schnittdaten sind Richtwerte! Sie sind abhängig von der Überhöhung der unebenen Bohrungskanten (z.B. grosse Überhöhungen > kleine Schnittwerte). Auch der Vorschub ist abhängig vom Überhöhungsverhältnis. Bei schwer zerspanbaren Werkstoffen und unebenen Bohrungskanten sollte generell die Schnittgeschwindigkeit des unteren Bereichs verwendet werden.



SICHERHEITSHINWEIS

Bei Nichteinhalten obiger Vorschrift besteht bei Verwendung **erhebliche Verletzungsgefahr!**