PERÇAGE - DRILLING - BOHREN

CONDITIONS DE COUPE - CUTTING CONDITIONS - SCHNITTDATEN

Matière	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm2 Fonte grise		Aciers et fontes fortement alliés 700 – 1500 N/mm2 Acier inoxydable < 1500 N/mm2		Alliages de cuivre / Or / Argent		Aluminium et ses alliages / Plastique		Alliages spéciaux, Inconel, Nimonic, Hastelloy acier inoxydable réfractaire		Titane	
Werkstoff	Unlegierte/niedrig legierte Stähle < 600 N/mm2 Gusseisen		Hochlegierte Stähle 700 – 1500 N/mm2 / Rostfreie Stähle < 1500 N/mm2		Kupfer-Kupferlegierung / Gold / Silber		Aluminium-Aluminiumlegierung / Kunststoff		Sonderlegierungen Inconel, Nimonic, Hastelloy warmfeste rostfreie Stähle		Titan, Titanle-gierung	
Material	Unalloyed steel / low alloyed steel < 600 N/mm2 Grey cast iron		High alloyed steel 700 – 1500 N/mm2 Heat resisting stainless steel < 1500 N/mm2		Copper alloy Gold / Silver		Aluminium alloy / Plastic		Special alloys Inconel, Nimonic, Hastelloy heat resisting stainless steel		Titanium	
Ø D1 (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)
< 1	**50 - 80**	0.003 - 0.018	**35 - 50**	0.002 - 0.014	**40 - 70**	0.004 - 0.025	**60 - 130**	0.004 - 0.025	**10 - 30**	0.002 - 0.014	**30 - 50**	0.002 - 0.006
1 à 1.5		0.015 - 0.03		0.013 - 0.023		0.015 - 0.03		0.015 - 0.03		0.010 - 0.022		0.003 - 0.008
1.5 à 2		0.025 - 0.04		0.02 - 0.03		0.025 - 0.04		0.025 - 0.04		0.02 - 0.03		0.004 - 0.008
2 à 2.5		0.03 - 0.05		0.03 - 0.04		0.03 - 0.05		0.03 - 0.05		0.025 - 0.04		0.07 - 0.015
2.5 à 3		0.05 - 0.10		0.04 - 0.08		0.05 - 0.10		0.05 - 0.10		0.03 - 0.08		0.013 - 0.020
3.5 à 4		0.08 - 0.14		0.07 - 0.11		0.08- 0.14		0.08- 0.14		0.06- 0.11		0.02- 0.04
4 à 4.5		0.11 - 0.20		0.09 - 0.15		0.11 - 0.20		0.11 - 0.20		0.9 - 0.15		0.04 - 0.08
4.5 à 5		0.16 - 0.28		0.13 - 0.21		0.16 - 0.28		0.16 - 0.28		0.13 - 0.21		0.06 - 0.15
5 à 5.5		0.22 - 0.32		0.18 - 0.24		0.22 - 0.32		0.22 - 0.32		0.18 - 0.24		0.13 - 0.21
5.5 à 6		0.26 - 0.40		0.21 - 0.30		0.26 - 0.40		0.26 - 0.40		0.21 - 0.30		0.18 - 0.24

N = Vitesse de rotation en tr/min
Vc = Vitesse de coupe en m/min
p = 3,14
Ø = Diam. de la fraise en mm

N = Rotational speed in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

N = Dre in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

FRAISAGE/GRAVAGE - MILLING/ENGRAVING - FRÄSEN/ GRAVIEREN

CONDITIONS DE COUPE - CUTTING CONDITIONS - SCHNITTDATEN

FRAISAGE

Matière	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm2 Fonte grise		Aciers et fontes fortement alliés 700 – 1500 N/mm2 Acier inoxydable < 1500 N/mm2		Alliages de cuivre / Or / Argent		Aluminium /alliages d'aluminium et Plastique		Alliages spéciaux, Inconel, Nimonic, Hastelloy acier inoxydable réfractaire		Titane	
Werkstoff	Unlegierte/niedrig legierte Stähle < 600 N/mm2 Gusseisen		Hochlegierte Stähle 700 – 1500 N/mm2 / Rostfreie Stähle < 1500 N/mm2		Kupfer-Kupferlegierung / Gold / Silber		Aluminium / Aluminiumlegierung / Kunststoff		Sonderlegierungen Inconel, Nimonic, Hastelloy warmfeste rostfreie Stähle		Titan, Titanle-gierung	
Material	Unalloyed steel / low alloyed steel < 600 N/mm2 Grey cast iron		High alloyed steel 700 – 1500 N/mm2 Heat resisting stainless steel < 1500 N/mm2		Copper alloy Gold / Silver		Aluminium / Aluminium alloy / Plastic		Special alloys Inconel, Nimonic, Hastelloy heat resisting stainless steel		Titanium	
Ø D1 (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)
0.10 - 0.50		0.001 - 0.007		0.001 - 0.006		0.002 - 0.008		0.002 - 0.008		0.001 - 0.004		0.002 - 0.006
0.50 - 1		0.003 - 0.010		0.003 - 0.010		0.003 - 0.010		0.003 - 0.01		0.002 - 0.006		0.004 - 0.006
1 - 2		0.005 - 0.010		0.004- 0.010		0.005 - 0.02		0.005 - 0.02		0.003 - 0.01		0.006 - 0.02
2 - 4		0.006 - 0.02		0.005 - 0.013		0.01 - 0.03		0.01 - 0.03		0.005 - 0.01		0.009 - 0.023
4 - 6	**60 - 90**	0.01 - 0.04	**35 - 60**	0.01 - 0.03	**90 - 150**	0.015 -0.050	**15 - 220**	0.015 - 0.05	**15 - 30**	0.01 - 0.03	**30 - 45**	0.015 - 0.03
6 - 8		0.02 - 0.05		0.015 - 0.04		0.025 - 0.070		0.025 - 0.07		0.015 - 0.04		0.02 - 0.04
8 - 10		0.03 - 0.07		0.02 - 0.05		0.03 - 0.10		0.035 - 0.10		0.020 - 0.05		0.025 - 0.07
10 - 14		0.04 - 0.10		0.03 - 0.07		0.05 - 0.15		0.05 - 0.15		0.03 - 0.07		0.04 - 0.09
14 - 16		0.06 - 0.11		0.04 - 0.08		0.07 - 0.16		0.07 - 0.16		0.04 - 0.08		0.045 - 0.11
16 - 20		0.08 - 0.14		0.05 - 0.10		0.10 - 0.20		0.10 - 0.20		0.05 - 0.10		0.06 - 0.15

$$n\ [min\text{-}1] = \frac{Vc\ [m/min] \times 1000}{\pi \times D1\ [mm]}$$

$$Vf\ [mm/min] = n\ [min\text{-}1] \times fz\ [mm] \times Z$$

GRAVAGE

Matière	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm2			Acier faiblement allié /Acier fortement allié 700-1500N/mm2			Aciers et fontes / fortement alliés / Acier inoxydable < 1500 N/mm2			Alliages de cuivre / Or / Argent /			Aluminium /alliages d'aluminium et Plastique			Alliages spéciaux, Inconel, Nimonic, Hastelloy acier inoxydable réfractaire			Titane		
Werkstoff	Unlegierte/niedrig legierte Stähle < 600 N/mm2			Unlegierte/niedrig /legierte Stähle / 700 – 1500 N/mm2			Hochlegierte Stähle / Guss / Rostfreie Stähle < 1500 N/mm2			Kupfer-Kupferlegierung / Gold / Silber			Aluminium / Aluminiumlegierung / Kunststoff			Sonderlegierungen Inconel, Nimonic, Hastelloy warmfeste rostfreie Stähle			Titan, Titanlegierung		
Material	Unalloyed steel < 600 N/mm2			Unalloyed & alloyed steel / low alloyed steel 700 – 1500 N/mm2			High alloyed steel / Heat resisting stainless steel < 1500 N/mm2			Copper alloyGold / Silver			Aluminium / Aluminium alloy / Plastic			Special alloys Inconel, Nimonic, Hastelloy heat resisting stainless steel			Titanium		
a (mm)	n (tr/min)	Vf [mm/min]	ap [mm]	n (tr/min)	Vf [mm/min]	ap [mm]	n (tr/min)	Vf [mm/min]	ap [mm]	n (tr/min)	Vf [mm/min]	ap [mm]	n (tr/min)	Vf [mm/min]	ap [mm]	n (tr/min)	Vf [mm/min]	ap [mm]	n (tr/min)	Vf [mm/min]	ap [mm]
0.04 - 0.10	20'000	50 - 250	0.05 - 0.30	20'000	50 - 250	0.05 - 0.30	20'000	50 - 250	0.05 - 0.20	20'000	50 - 300	0.05 - 0.30	20'000	50 - 250	0.05 - 0.30	20'000	50 - 250	0.05 - 0.30	20'000	50 - 250	0.05 - 0.30
0.10 - 0.20	35'000	100 - 300	0.10 - 0.40	35'000	80 - 250	0.10 - 0.35	35'000	80 - 250	0.10 - 0.30	35'000	100 - 300	0.10 - 0.40	35'000	0.04 - 0.08	0.10 - 0.40	35'000	100 - 250	0.10 - 0.35	35'000	100 - 250	0.10 - 0.35

N = Vitesse de rotation en tr/min
Vc = Vitesse de coupe en m/min
p = 3,14
Ø = Diam. de la fraise en mm

N = Rotational speed in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

N = Dre in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

TRONCONNAGE - CUTTING - TRENNEN

CONDITIONS DE COUPE - CUTTING CONDITIONS- SCHNITTDATEN

Matière	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm2		Acier faiblement allié /Acier fortement allié 700-1500N/mm2		Aciers et fontes / fortement alliés / Acier inoxydable < 1500 N/mm2		Alliages de cuivre / Or / Argent /		Aluminium /alliages d'aluminium et Plastique		Alliages spéciaux, Inconel, Nimonic, Hastelloy acier inoxydable réfractaire		Titane	
Werkstoff	Unlegierte/niedrig legierte Stähle < 600 N/mm2		Unlegierte/niedrig /legierte Stähle / 700 – 1500 N/mm2		Hochlegierte Stähle / Guss / Rostfreie Stähle < 1500 N/mm2		Kupfer-Kupferlegierung / Gold / Silber		Aluminium / Aluminiumlegierung / Kunststoff		Sonderlegierungen Inconel, Nimonic, Hastelloy warmfeste rostfreie Stähle		Titan, Titanlegierung	
Material	Unalloyed steel < 600 N/mm2		Unalloyed & alloyed steel / low alloyed steel 700 – 1500 N/mm2		High alloyed steel / Heat resisting stainless steel < 1500 N/mm2		Copper alloyGold / Silver		Aluminium / Aluminium alloy / Plastic		Special alloys Inconel, Nimonic, Hastelloy heat resisting stainless steel		Titanium	
Ø D1 (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)
15 - 30	80 - 160	0.002 - 0.004	50 - 80	0.001 - 0.004	50 - 80	0.001 - 0.004	140 - 180	0.003 - 0.007	150 - 300	0.003 - 0.007	15 - 40	0.001 - 0.004	30 - 70	0.001 - 0.004
30 - 50		0.003 - 0.007		0.002 - 0.005		0.002 - 0.005		0.004 - 0.008		0.004 - 0.008		0.002 - 0.005		0.002 - 0.005
50 - 80		0.004 - 0.008		0.002 - 0.008		0.002 - 0.008		0.005 - 0.010		0.005 - 0.010		0.002 - 0.008		0.002 - 0.008
80 - 125		0.004 - 0.012		0.003 - 0.012		0.003 - 0.012		0.005 - 0.010		0.005 - 0.010		0.003 - 0.012		0.003 - 0.012
125 - 160		0.004 - 0.012		0.003 - 0.012		0.003 - 0.012		0.005 - 0.012		0.005 - 0.012		0.003 - 0.012		0.003 - 0.012

$$n\ [min\text{-}1] = \frac{Vc\ [m/min] \times 1000}{\pi \times D1\ [mm]}$$

$$Vf\ [mm/min] = n\ [min\text{-}1] \times fz\ [mm] \times Z$$

N = Vitesse de rotation en tr/min
Vc = Vitesse de coupe en m/min
p = 3,14
Ø = Diam. de la fraise en mm

N = Rotational speed in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

N = Dre in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

TARAUDAGE/TOURBILLONNEURS - TAPPING/WHIRLING - GEWINDEBOHREN/WIRBELN

CONDITIONS DE COUPE - CUTTING CONDITIONS - SCHNITTDATEN

TOURBILLONNEURS

Matière	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm2 Fonte grise		Aciers et fontes fortement alliés 700 – 1500 N/mm2 Acier inoxydable < 1500 N/mm2		Alliages de cuivre / Or / Argent		Aluminium /alliages d'aluminium et Plastique		Alliages spéciaux, Inconel, Nimonic, Hastelloy acier inoxydable réfractaire		Titane	
Werkstoff	Unlegierte/niedrig legierte Stähle < 600 N/mm2 Gusseisen		Hochlegierte Stähle 700 – 1500 N/mm2 / Rostfreie Stähle < 1500 N/mm2		Kupfer-Kupferlegierung / Gold / Silber		Aluminium / Aluminiumlegierung / Kunststoff		Sonderlegierungen Inconel, Nimonic, Hastelloy warmfeste rostfreie Stähle		Titan, Titanle-gierung	
Material	Unalloyed steel / low alloyed steel < 600 N/mm2 Grey cast iron		High alloyed steel 700 – 1500 N/mm2 Heat resisting stainless steel < 1500 N/mm2		Copper alloy Gold / Silver		Aluminium / Aluminium alloy / Plastic		Special alloys Inconel, Nimonic, Hastelloy heat resisting stainless steel		Titanium	
Ø D1 (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)	Vc (m/min)	fz (mm)
0.20 - 0.60	50 - 95	0.001 - 0.007	35 - 70	0.001 - 0.006	90 - 150	0.002 - 0.008	120 - 220	0.002 - 0.008	15 - 30	0.001 - 0.004	30 - 45	0.002 - 0.006
0.60 - 1.20		0.004 - 0.018		0.003 - 0.012		0.004 - 0.018		0.003 - 0.01		0.002 - 0.006		0.004 - 0.008
1.20 - 2.00		0.010 - 0.026		0.006- 0.070		0.015 - 0.026		0.005 - 0.02		0.003 - 0.01		0.010 - 0.026
2.00 - 3.00		0.017 - 0.04		0.01 - 0.025		0.025 - 0.04		0.01 - 0.03		0.005 - 0.01		0.017 - 0.04
3.00 - 5.00		0.03 - 0.06		0.02 - 0.04		0.04 -0.06		0.015 - 0.05		0.01 - 0.03		0.03 - 0.06
5.00 - 8.00		0.04 - 0.10		0.035 - 0.07		0.06 - 0.10		0.025 - 0.07		0.015 - 0.04		0.04 - 0.10

TARAUDAGE

Matière	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm2	Acier faiblement allié/ Acier fortement allié 700 – 1500 N/mm2	Aciers et fontes fortement alliés / Acier inoxydable < 1500 N/mm2	Alliages de cuivre / Or / Argent /	Aluminium / alliages d'aluminium et plastique
Werkstoff	Unlegierte/niedrig legierte Stähle < 600 N/mm2	Unlegierte/niedrig legierte Stähle 700 – 1500 N/mm2	Hochlegierte Stähle oder Guss / Rostfreie Stähle < 1500 N/mm2	Kupfer-Kupferlegierung / Gold / Silber	Aluminium / Aluminiumlegierung / Kunststoff
Material	Unalloyed steel / low alloyed steel < 600 N/mm2	Unalloyed & alloyed steel / low alloyed steel 700 – 1500 N/mm2	High alloyed steel Heat resisting stainless steel < 1500 N/mm2	Copper alloyGold / Silver	Aluminium / Aluminium alloy / Plastic
Vc (m/min)	13	5	5	15	12

N = Vitesse de rotation en tr/min
Vc = Vitesse de coupe en m/min
p = 3,14
Ø = Diam. de la fraise en mm

N = Rotational speed in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

N = Dre in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

TOURNAGE - TURNING -DREHWERKZEUG

CONDITIONS DE COUPE - CUTTING CONDITIONS - SCHNITTDATEN

Matière	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm2			Acier faiblement allié / Acier fortement allié 700 – 1500N/mm2			Aciers et fontes / fortement alliés / Acier inoxydable < 1500 N/mm2			Alliages de cuivre / Or / Argent			Aluminium / alliages d'aluminium et plastique			Titane		
Werkstoff	Unlegierte/niedrig legierte Stähle < 600 N/mm2			Unlegierte/niedrig / legierte Stähle / 700 – 1500 N/mm2			Hochlegierte Stähle / Guss / Rostfreie Stähle <1500 N/mm2			Kupfer-Kupferlegierung / Gold / Silber			Aluminium / Aluminiumlegierung / Kunstsoff			Titan, Titanle-gierung		
Material	Unalloyed steel < 600 N/mm2			Unalloyed & alloyed steel / low alloyed 700-1500 N/mm2			High alloyed steel / Heat resisting stainless steel < 1500N/mm2			Copper alloyGold / Silver			Aluminium / Aluminium allow / Plastic			Titanium		
	f (mm/tr)	Ap (mm)	Vc (m/min)	f (mm/tr)	Ap (mm)	Vc (m/min)	f (mm/tr)	Ap (mm)	Vc (m/min)	f (mm/tr)	Ap (mm)	Vc (m/min)	f (mm/tr)	Ap (mm)	Vc (m/min)	f (mm/tr)	Ap (mm)	Vc (m/min)
	0.01 - 0.15	0.05 - 1.00	80 - 160	0.01 - 0.08	0.05 - 0.10	50 - 100	0.01	0.05 - 0.10	60 - 120	0.01 - 0.20	0.05 - 0.10	100 - 500	0.01 - 0.20	0.05 - 0.10	180 - 800	0.01 - 0.08	0.05 - 0.10	30 - 70
	0.05 - 0.25	1.00 - 4.00		0.05 - 0.15	1.00 - 4.00		0.08	1.00 - 3.00		0.05 - 0.35	1.00 - 4.00		0.05 - 0.40	1.00 - 4.00		0.05 - 0.15	1.00 - 4.00	

N = Vitesse de rotation en tr/min
Vc = Vitesse de coupe en m/min
p = 3,14
Ø = Diam. de la fraise en mm

N = Rotational speed in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm

N = Dre in tr/min
Vc = Cutting speed in m/min
p = 3,14
Ø = Diameter of the milling cutter in mm