



Gesamtprogramm



Die Universellen SM2500, SM3000, SM4000, SM4500

HM Wendeplatten

einfach in der Anwendung + kostensparend



Kontinuität + Qualität

1965 in Bern gegründet (seit 2001 im modernen Gewerbezentrum Worboden in Worb), spezialisierte sich S+M auf Spitzenprodukte im Bereich der metallverarbeitenden Industrie, speziell in der Zerspanungs-, Mess- und Prüftechnologie. Aus den anfänglich zwei Hauptlieferanten sind in der Zwischenzeit zwei Dutzend Top-Produzenten aus Europa, Fernost und den USA dazugestossen. Entsprechend entwickelte sich auch der Kundenstamm – unsere Beratungskompetenz und Garantiefähigkeit sichert uns eine hohe Kundentreue. Kontinuität und Qualität sind unsere Leitmotive – auch in Zukunft.



Ziele: Wir sprechen die Sprache der Fachleute

Wir suchen das Vertrauen unserer Kunden, indem wir bei unserem Sortiment auf Spezialitäten und höchste Standards setzen sowie mit Know-how, Lieferbereitschaft und partnerschaftlichen Konditionen nicht nur schnell, sondern vor allem richtig und zu Ihrem Vorteil reagieren. Von Fachleuten für Fachleute.

Technologie – neuester Stand

Wir sammeln Wissen. Die Feedbacks unserer Kunden leiten wir an die Engineerings unserer Produzenten weiter. Diese danken es mit marktorientierten Entwicklungen, die Ihren Erwartungen entsprechen. Unsere Norm ist das μ – wir bleiben am Ball.

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Information	4 - 14
------------------------	--------

Wendeplatten Positiv | Negativ Gesintert

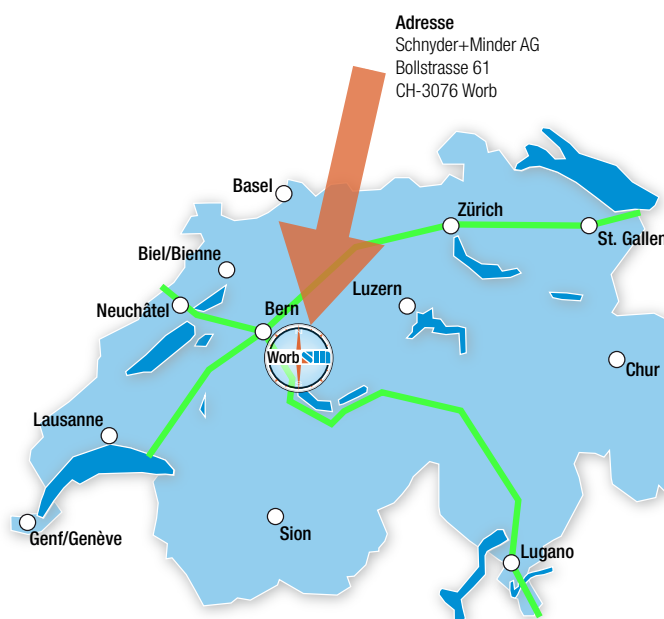
CCMT CNMG Wendeplatte	15
DCMT DNMG Wendeplatten	16
TNMT VBMT Wendeplatten	17
VNMG WNMG Wendeplatten	18

Wendeplatten Positiv Geschliffen

CCGT DCGT Wendeplatten	19
DCGT VCGT Wendeplatten	20

Technische Informationen

Probleme an der Schneidkante	21 - 22
Berechnungsformeln	23
Werkstoff-Härte	24
Rauheitsvergleich	25
Werkstoff- und Materialgruppen	26 - 29



Wendeplatten ISO-Schlüsselsystem

Symbol	Winkel
H	120° Hexagon
O	135° Octagon
P	108° Pentagon
R	Round
S	90° Square
T	60° Triangle
C	80° Rhombic
D	55° Rhombic
E	75° Rhombic
M	86° Rhombic
F	50° Rhombic
V	35° Rhombic
L	90° Rectangle
A	85° Parallelogram
B	82° Parallelogram
K	55° Parallelogram
W	80° Hexagon

Die angegebenen Winkel zeigen die Spitzenwinkel für rhombische und parallele Wendeplatten

Symbol	Winkel	Symbol	Ecke	Höhe (mm)	s (mm)	ic (mm)
A	3°	A		± 0.005	± 0.025	± 0.025
B	5°	F		± 0.005	± 0.025	± 0.013
C	7°	C		± 0.013	± 0.025	± 0.025
D	15°	H		± 0.013	± 0.025	± 0.013
E	20°	E		± 0.025	± 0.025	± 0.025
F	25°	G		± 0.025	± 0.13	± 0.025
G	30°	J		± 0.05	± 0.025	± 0.05~±0.13
N	0°	K *		± 0.013	± 0.025	± 0.05~±0.13
P *	11°	L *		± 0.025	± 0.025	± 0.05~±0.13
* Symbol P kann auch 10° als Ausnahme haben. Der Freiwinkel bezieht sich auf die Hauptschneide		M *		± 0.08~±0.18	± 0.13	± 0.05~±0.13
		N *		± 0.08~±0.18	± 0.025	± 0.05~±0.13
		U *		± 0.13~±0.38	± 0.13	± 0.08~±0.25

* WSP-Umfang ist gesintert. Toleranz ist abhängig von der WSP-Grösse

Symbol	Loch	Loch Form	Form	Spanbrecher
N		-		nein
R	ohne	-		1 Seite
F		-		2 Seiten
A		Loch		nein
M		Loch		1 Seite
G		Loch		2 Seiten
W		Loch / Senkung 40°-60°		nein
T				1 Seite
Q	mit	Loch / 2 Senkungen 40°-60°		nein
U				2 Seiten
B		Loch / Senkung 70°-90°		nein
H				1 Seite
C		Loch / 2 Senkungen 70°-90°		nein
J				2 Seiten
X	-	-		-



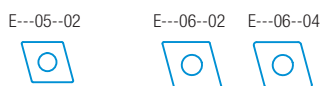
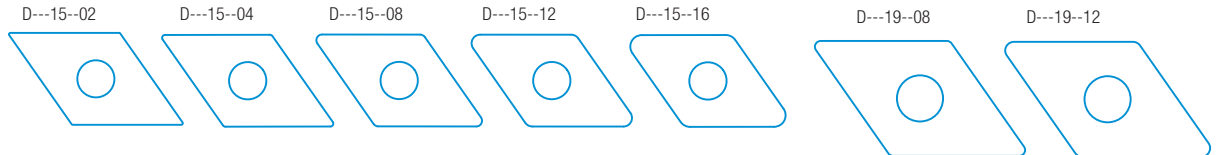
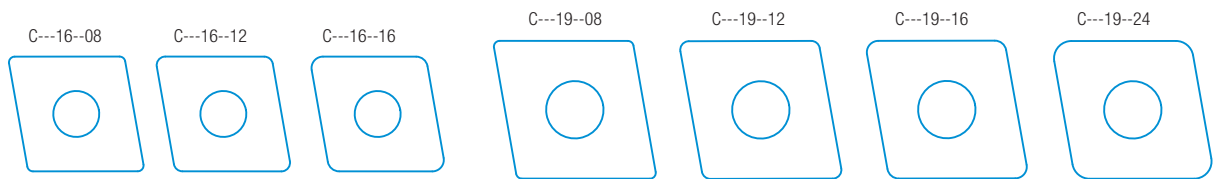
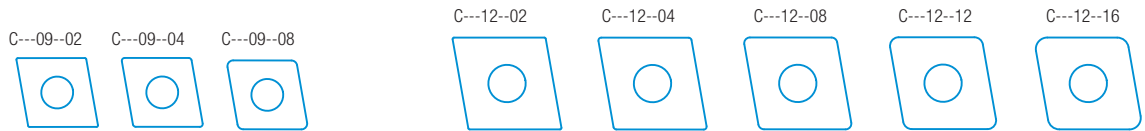
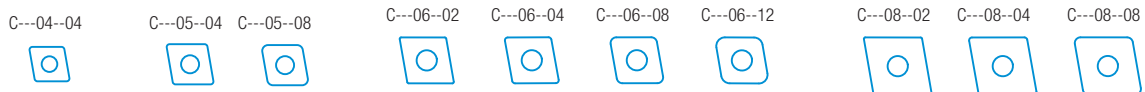
Innenkreis-Ø (mm)	5 PLATTENGRÖSSE = SCHNEIDKANTENLÄNGE (mm)						
3.97	06	03	03	04			
4.76	08	04	04	05			05
5.56	09	05	05	06			03
6.0							06
6.35	11	06	06	07	11		04
7.94	13	07	08	09			05
8.0							08
9.525	16	09	09	11	16	09	06
10.0							10
12.0							12
12.7	22	12	12	15	19	12	08
15.875	27	15	16	19		15	10
16.0							16
19.05	33	19	19	23		19	13
20.0							20
22.225	38	22	22	27			
25.0							25
25.4	44	25	25	31		25	
31.75	53	31	32	38		31	
32.0							32

6 PLATTENDICKE s (mm)	
WP-Dicke (mm)	Symbol
1.59	01
2.38	02
2.78	T2
3.18	03
3.97	T3
4.76	04
6.35	06
7.94	07
9.52	09

7 ECKENRADIUS r (mm)	
Eckenradius (mm)	Symbol
sharp corner	00
0.2	02
0.4	04
0.8	08
1.2	12
1.6	16
2.0	20
2.4	24
2.8	28
3.2	32
runde Platten	00 (Inch) oder M0 (metric)

8 OPTION SPANSTUFE
Hauptschneidensymbol R/L Symbol Spanbrechersymbol etc.

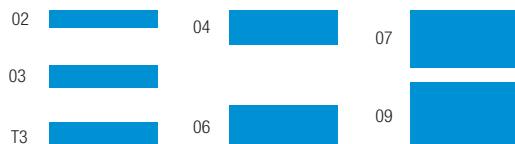
Formschablonen



Freiwinkel = zweiter Buchstabe der Bezeichnung



Dicke = mittlere Zahl der Bezeichnung



Formschablonen

S---06--04



S---09--04



S---09--08



S---09--12



S---09--16



S---12--04



S---12--08



S---12--12



S---12--16



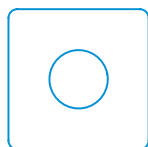
S---15--12



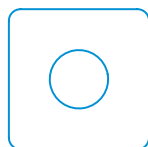
S---15--16



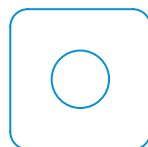
S---19--12



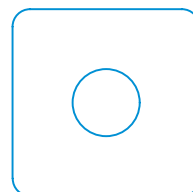
S---19--16



S---19--24



S---25--24



T---06--02



T---06--04



T---09--02



T---09--04



T---09--08



T---11--02



T---11--04



T---11--08



T---11--12



T---13--04



T---13--08



T---16--01



T---16--04



T---16--08



T---16--12



T---16--16



T---22--04



T---22--08



T---22--12



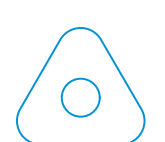
T---22--16



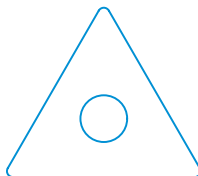
T---22--24



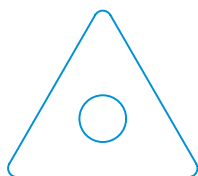
T---22--32



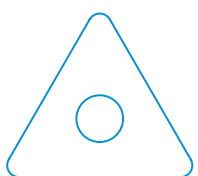
T---27--08



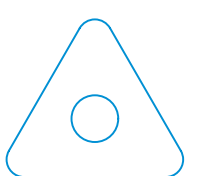
T---27--12



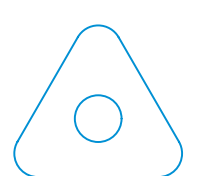
T---27--16



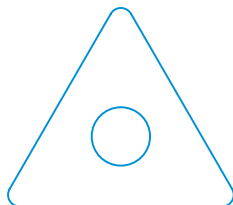
T---27--24



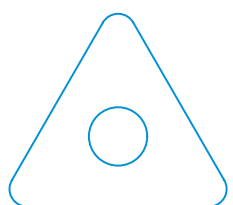
T---27--32



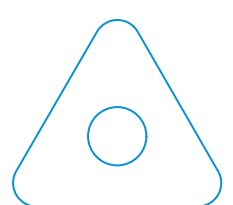
T---33--16



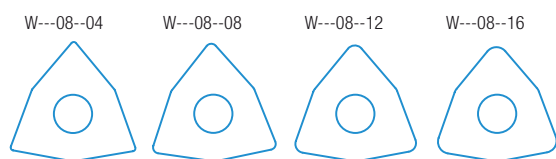
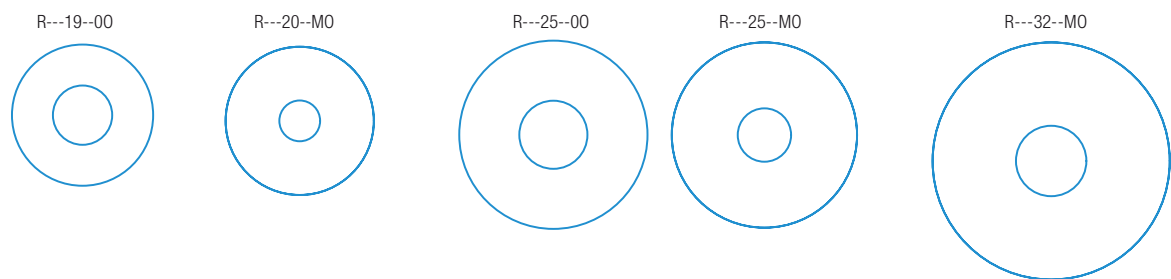
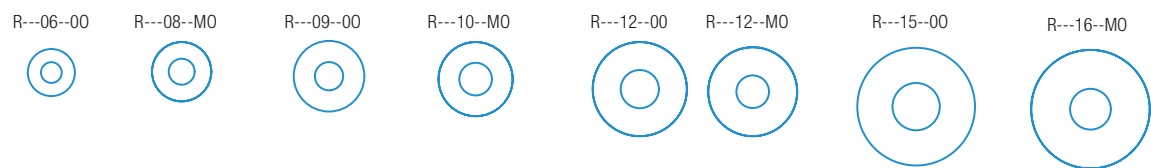
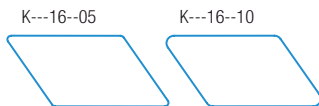
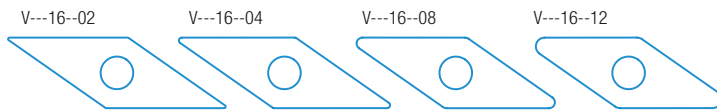
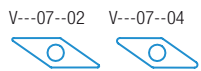
T---33--24



T---33--32



Formschablonen



Programmübersicht

Wendeplatten Gesintert

CCMT...

Bezeichnung	SM2500
CCMT060202-MF2	•
CCMT060204-MF2	•
CCMT09T304-MF2	•
CCMT09T308-RM2	•

CNMG...

Bezeichnung	SM2500
CNMG120404-B5	•
CNMG120408-B5	•
CNMG120408-B7	•
CNMG120412-B5	•

DCMT...

Bezeichnung	SM2500
DCMT 70202-MF2	•
DCMT070204-MF2	•
DCMT070204-RM2	•
DCMT11T302-MF2	•
DCMT11T304-MF2	•
DCMT11T304-RM2	•
DCMT11T308-RM2	•

DNMG...

Bezeichnung	SM2500
DNMG150608-B5	•
DNMG150608-B7	•

TNMG...

Bezeichnung	SM2500
TNMG160408-B5	•

VBMT...

Bezeichnung	SM2500
VBMT160404-MF2	•
VBMT160408-RM2	•

VNMG...

Bezeichnung	SM2500
VNMG160404-B5	•
VNMG160408-B5	•

WNMG...

Bezeichnung	SM2500
WNMG060404-B5	•
WNMG060408-B5	•
WNMG080404-B5	•
WNMG080408-B5	•
WNMG080408-B7	•
WNMG080412-B5	•

Wendeplatten Positiv Geschliffen

CCGT...

Bezeichnung	SM4000	SM3000
CCGT03x101	•	
CCGT03x102	•	
CCGT060200	•	
CCGT060201	•	•
CCGT060202	•	•
CCGT060204		•
CCGT09T301	•	•
CCGT09T302	•	•
CCGT09T304	•	•

DCGT...

Bezeichnung	SM4000	SM3000
DCGT070200	•	
DCGT070201	•	
DCGT070202	•	
DCGT11T301	•	•
DCGT11T302	•	•
DCGT11T304	•	•

VCGT...

Bezeichnung	SM4500	
	Viper T	Viper H
VCGT1103005	•	•
VCGT110301	•	•
VCGT110302	•	•
VCGT110304	•	•

SM2500 Sortenbeschreibung

Bezeichnung

- MTCVD-Beschichtetes Hartmetall
- TiCN- / AL2O3-Beschichtung
- Verdichtetes Substrat
- Polierte Spanfläche
- Farbe: schwarz

Merkmale

- Universelle Drehsorte
- Verbesserte Verschleissfestigkeit
- Verbesserte Zähigkeit
- Widerstand gegen Ausbrüche
- Weniger Aufbauschneidenbildung



Anwendungen

P

(Stahl)

P30 (P20-P40)

- Stahl: niedrig- bis hochlegierte Kohlenstoffstähle, Stähle des Werkzeug- und Formenbaus
- Allgemeine Bearbeitung und Schruppen
- Durchgehender und leicht unterbrochener Schnitt

M

(rostfreier Stahl)

M20 (M15-M35)

- Rostfreier Stahl: ferritisch, martensitisch, austenitisch, PH und Duplex
- Allgemeine Bearbeitung und Schruppen
- Durchgehender und leicht unterbrochener Schnitt

K

(Guss)

K20 (K15-K30)

- Gusseisen: Grauguss, Temperguss
- Allgemeine Bearbeitung und Schruppen
- Durchgehender und leicht unterbrochener Schnitt

Spanleitstufen

B5



- allgemeine Bearbeitung
- grosser Bereich von Werkstoffen
- positiver Winkel
- mittlere Vorschubwerte und mittlere Schnitttiefe

B7



- Schruppen
- verwendbar für unterbrochene Schnitte
- mittlere bis hohe Vorschubwerte und Schnitttiefe

MF2



- Vorschlichten bis mittlere Bearbeitung
- niedrige bis mittlere Vorschubwerte
- mittlere Schnitttiefe
- gute Spankontrolle

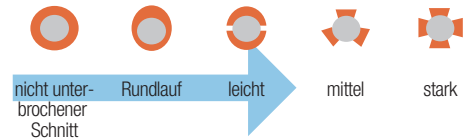
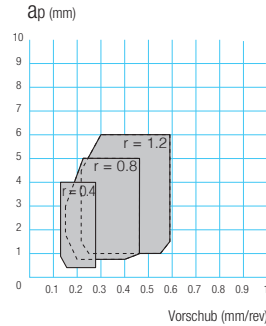
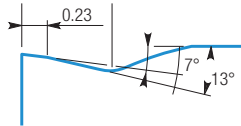
RM2



- Vorschlichten bis mittlere Bearbeitung
- niedrige bis mittlere Vorschubwerte
- mittlere Schnitttiefe
- gute Spankontrolle

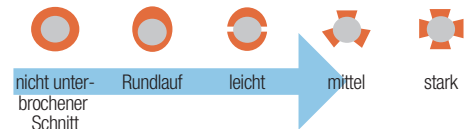
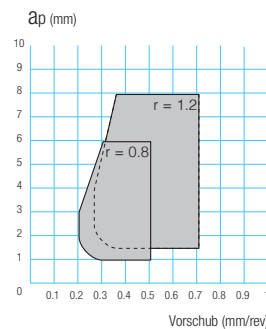
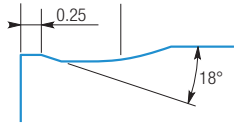
Neue Geometrien

P
M
K



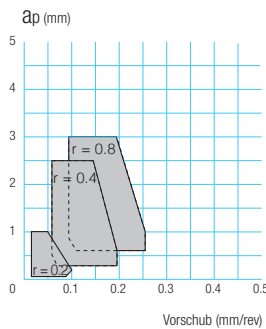
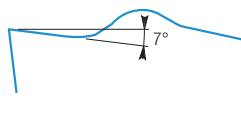
Haupteinsatzgebiet
Schnitttiefe: $a_p = 0.5 - 6 \text{ mm}$
Vorschub: $f = 0.13 - 0.56 \text{ mm/U}$

P
M
K



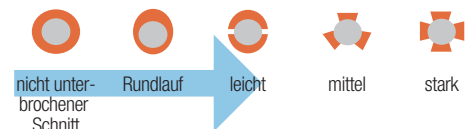
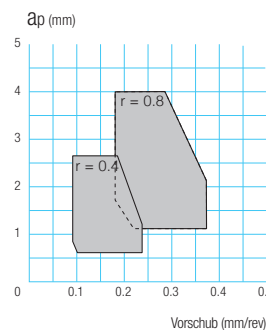
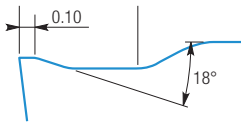
Haupteinsatzgebiet
Schnitttiefe: $a_p = 1.0 - 8.0 \text{ mm}$
Vorschub: $f = 0.2 - 0.7 \text{ mm/U}$

P
M
K



Haupteinsatzgebiet
Schnitttiefe: $a_p = 0.15 - 3.0 \text{ mm}$
Vorschub: $f = 0.05 - 0.28 \text{ mm/U}$

P
M
K



Haupteinsatzgebiet
Schnitttiefe: $a_p = 0.6 - 4 \text{ mm}$
Vorschub: $f = 0.1 - 0.36 \text{ mm/U}$

Schnittdaten

P (Stahl)	Arbeitsgang	Schnitttiefe a _P (mm)	Vorschub (mm/U)	Schnittgeschwindigkeit			
				Allg. Bearbeitung u. kohlenstoffarme Stähle	Stähle mit mittlerem u. hohem Kohlenstoffgehalt	Legierungen u. einfach zu bearbeitende Werkzeugstähle	Stähle für Werkzeug- und Formenbau
				Vc (m/min)	Vc (m/min)	Vc (m/min)	Vc (m/min)
MTCVD- Beschichtet	S	2.0 - 7.6	0.25 - 0.64	180	150	120	70
	AB	1.0 - 3.8	0.2 - 0.4	340	240	210	90
	SC	0.5 - 1.3	0.1 - 0.2	375	310	250	100

M (rostfreier Stahl)	Arbeitsgang	Schnitttiefe a _P (mm)	Vorschub (mm/U)	Schnittgeschwindigkeit		
				Ferritisch u. Martensitisch	Austenitisch	PH u. Duplex
				Vc (m/min)	Vc (m/min)	Vc (m/min)
MTCVD- Beschichtet	S	2.0 - 5.1	0.2 - 0.51	70 - 190	65 - 160	55 - 135
	AB	1.0 - 3.8	0.15 - 0.3	85 - 213	65 - 175	55 - 150
	SC	0.25 - 1.3	0.13 - 0.2	90 - 280	65 - 200	55 - 180

K (Guss)	Arbeitsgang	Schnitttiefe a _P (mm)	Vorschub (mm/U)	Schnittgeschwindigkeit				
				Grauguss 180 - 220 HB	Grauguss 220 - 260 HB	Temperguss 140 - 180 HB	Temperguss 220 - 260 HB	Pulvermetalle
				Vc (m/min)	Vc (m/min)	Vc (m/min)	Vc (m/min)	Vc (m/min)
MTCVD- Beschichtet	S	-	-	-	-	-	-	-
	AB	2.0 - 7.6	0.2 - 0.64	145 - 210	110 - 175	110 - 175	110 - 150	-
	SC	-	-	-	-	-	-	-

S = Schruppen AB = Allgemeine Bearbeitung SC = Schlichten

Um die Bearbeitung zu optimieren, sollten die Parameter den gegebenen Umständen angepasst werden, abhängig von mehreren Faktoren wie zum Beispiel Werkstückform und Festigkeit, Aufspannsituation, gewünschte Oberflächengüte, Wendeplattengröße, Eckenradius, Anstellwinkel, Spanformgeometrie, gewünschte Bearbeitungszeit, gewünschte Standzeit, auftretende Probleme und Notwendigkeit zum Schneidkantenwechsel.

SM3000/4000/4500 Sortenbeschreibung

Bezeichnung

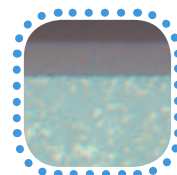
- PVD-Beschichtetes Hartmetall
- Ti-AlN-Beschichtung
- Farbe: grau

Merkmale

- Universelle Drehsorte
- Verbesserte Verschleissfestigkeit
- Erhöhte Spanabrissfestigkeit



SM4000



SM3000

Anwendungen

P

(Stahl)

P30 (P20-P40)

- Stahl: niedrig- bis hochlegierte Kohlenstoffstähle, Stähle des Werkzeug- und Formenbaus
- Allgemeine Bearbeitung und Schruppen
- Durchgehender und leicht unterbrochener Schnitt

M

(Rostfreier Stahl)

M20 (M15-M35)

- Rostfreier Stahl: ferritisch, martensitisch, austenitisch, PH und Duplex
- Allgemeine Bearbeitung und Schruppen
- Durchgehender und leicht unterbrochener Schnitt

S

(Hitzebeständige Legierung)

- Titanbasis-Legierung

Spanleitstufen

SM3000
N-JT



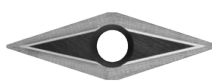
- Hohe Härte/Zähigkeit sorgen für lange Standzeiten
- Bearbeitung von Stahl und rostfreiem Stahl

SM4000
XN-JT



- Extrem lange Standzeit in der Bearbeitung von Superlegierungen

SM4500
XX-Z



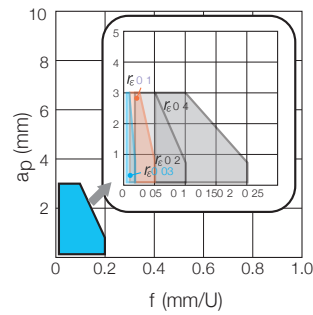
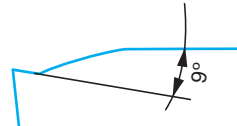
- Geschliffene scharfkantige Spanformstufe
- Viper T
- Viper H

Neue Geometrien

P

N-JT

verrundete Schneidkante



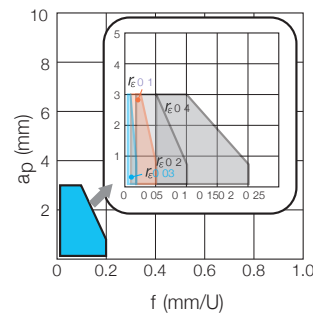
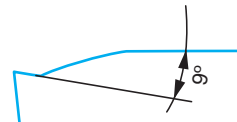
M

S

P

XN-JT

scharfe Schneidkante



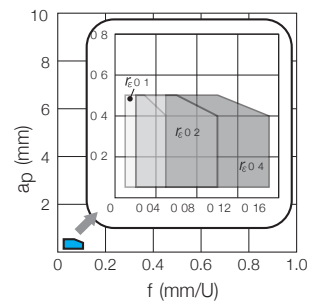
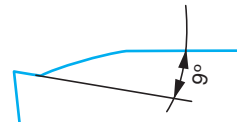
M

S

P

XN-JT
(CCGT03...)

scharfe Schneidkante

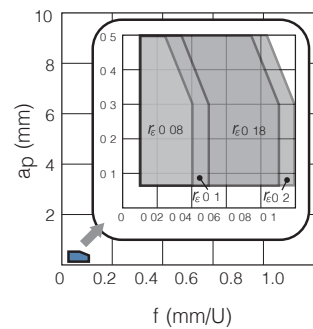


M

S

P

XX-Z



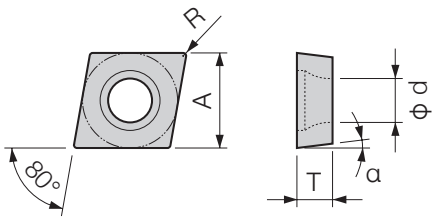
M

S

Schnittdaten JT

Werkstoff	Spanformstufe	Sorte	Schnittgeschwindig. Vc (m/min)	Schnitttiefe ap (mm)	Vorschub f (mm/U)			
					R 0.03	R 0.1	R 0.2	R 0.4
Stahl (C45, 42CrMo4 etc.)	- JT	SM3000	50 - 120 - 180	0.1 - 1.5 - 3.0	-	0.01 - 0.03 - 0.05	0.02 - 0.06 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.2
Rostfreier Stahl (X5CrNi18-10, X3CrNiMo17-13-3 etc.)		SM4000	30 - 100 - 150	0.1 - 1.2 - 3.0	0.005 - 0.01 - 0.02			0.05 - 0.1 - 0.15
		SM3000	50 - 120 - 150		0.05 - 0.1 - 0.2			
Titanbasis-Legierung (Ti6AL4V etc.)		SM4000	30 - 60 - 100	0.1 - 1.5 - 3.0	0.005 - 0.01 - 0.02			0.05 - 0.1 - 0.15
		SM3000			0.05 - 0.1 - 0.2			

CCMT...

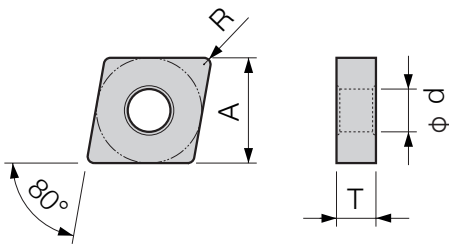


Art. Nr.	Bezeichnung	CHF	I	A	T	d	R	Sorte
PVL00011	CCMT060202-MF2	7.20	6.45	6.35	2.38	2.8	0.2	SM2500
PVL00012	CCMT060204-MF2	7.20	6.45	6.35	2.38	2.8	0.4	SM2500
PVL00013	CCMT09T304-MF2	8.45	9.7	9.525	3.97	4.4	0.4	SM2500
PVL00025	CCMT09T308-RM2	8.45	9.7	9.525	3.97	4.4	0.8	SM2500



MF2

CNMG...

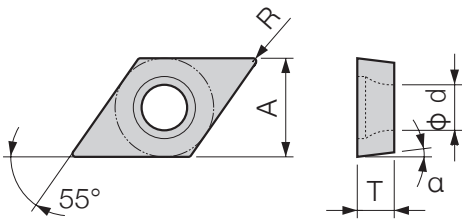


Art. Nr.	Bezeichnung	CHF	I	A	T	d	R	Sorte
PVL00001	CNMG120404-B5	10.30	12.9	12.7	4.76	5.16	0.4	SM2500
PVL00002	CNMG120408-B5	10.30	12.9	12.7	4.76	5.16	0.8	SM2500
PVL00021	CNMG120408-B7	10.30	12.9	12.7	4.76	5.16	0.8	SM2500
PVL00026	CNMG120412-B5	10.30	12.9	12.7	4.76	5.16	1.2	SM2500



B5

DCMT...



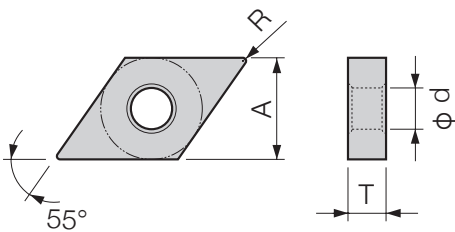
MF2



RM2

Art. Nr.	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00007	DCMT070202-MF2	7.20	7.75	6.35	2.38	2.8	0.2	SM2500
PVL00008	DCMT070204-MF2	7.20	7.75	6.35	2.38	2.8	0.4	SM2500
PVL00016	DCMT070204-RM2	7.20	7.75	6.35	2.38	2.8	0.4	SM2500
PVL00009	DCMT11T302-MF2	9.60	11.6	9.525	3.97	4.4	0.2	SM2500
PVL00010	DCMT11T304-MF2	9.60	11.6	9.525	3.97	4.4	0.4	SM2500
PVL00017	DCMT11T304-RM2	9.60	11.6	9.525	3.97	4.4	0.4	SM2500
PVL00022	DCMT11T308-RM2	9.60	11.6	9.525	3.97	4.4	0.8	SM2500

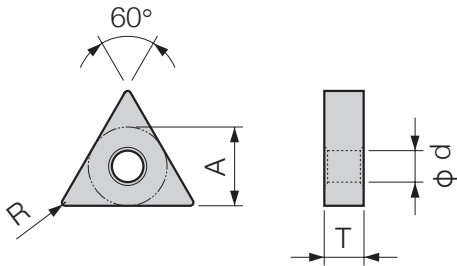
DNMG...



B5

Art. Nr.	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00003	DNMG150608-B5	14.20	15.5	12.7	6.35	5.16	0.8	SM2500
PVL00023	DNMG150608-B7	14.20	15.5	12.7	6.35	5.16	0.8	SM2500

TNMG...

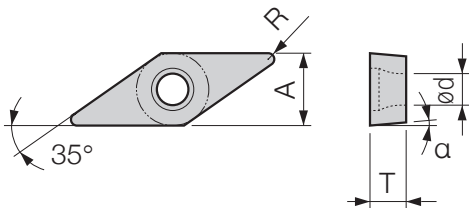


Art. Nr.	Bezeichnung	CHF	I	A	T	d	R	Sorte
PVL00018	TNMG160408-B5	9.20	16.5	9.525	4.76	3.81	0.8	SM2500



B5

VBMT...



Art. Nr.	Bezeichnung	CHF	I	A	T	d	R	Sorte
PVL00014	VBMT160404-MF2	13.40	16.6	9.525	4.76	4.4	0.4	SM2500
PVL00015	VBMT160408-RM2	13.40	16.6	9.525	4.76	4.4	0.8	SM2500

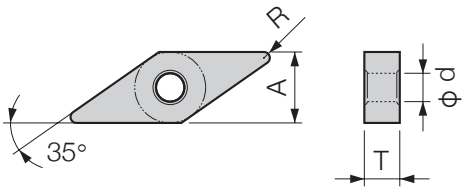


MF2



RM2

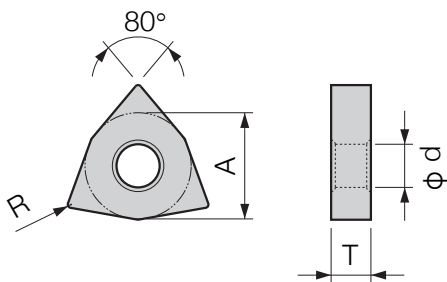
VNMG...



B5

Art. Nr.	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00030	VNMG160404-B5	20.30	16.6	9.525	4.76	4.4	0.4	SM2500
PVL00031	VNMG160408-B5	20.30	16.6	9.525	4.76	4.4	0.8	SM2500

WNMG...



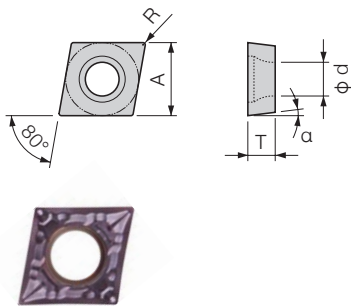
B5



B7

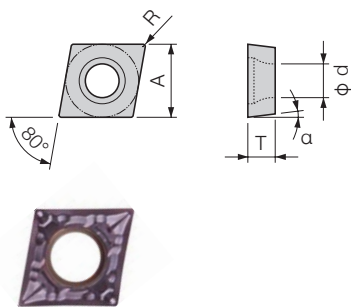
Art. Nr.	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00019	WNMG060404-B5	9.30	6.52	9.525	4.76	3.81	0.4	SM2500
PVL00020	WNMG060408-B5	9.30	6.52	9.525	4.76	3.81	0.8	SM2500
PVL00004	WNMG080404-B5	11.40	8.69	12.7	4.76	5.16	0.4	SM2500
PVL00005	WNMG080408-B5	11.40	8.69	12.7	4.76	5.16	0.8	SM2500
PVL00006	WNMG080408-B7	11.40	8.69	12.7	4.76	5.16	0.8	SM2500
PVL00027	WNMG080412-B5	11.40	8.69	12.7	4.76	5.16	0.8	SM2500

CCGT... XN-JT



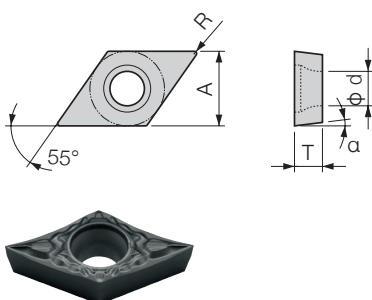
Art. Nr	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00050	CCGT03x101XN-JT	16.80	3.57	3.5	1.39	1.9	0.1	SM4000
PVL00051	CCGT03x102XN-JT	16.80	3.57	3.5	1.39	1.9	0.2	SM4000
PVL00052	CCGT060200XN-JT	13.30	6.45	6.35	2.38	2.8	0.03	SM4000
PVL00053	CCGT060201XN-JT	13.30	6.45	6.35	2.38	2.8	0.1	SM4000
PVL00054	CCGT060202XN-JT	13.30	6.45	6.35	2.38	2.8	0.2	SM4000
PVL00079	CCGT09T301XN-JT	14.30	6.7	9.525	3.97	4.4	0.1	SM4000
PVL00058	CCGT09T302XN-JT	14.30	6.7	9.525	3.97	4.4	0.2	SM4000
PVL00059	CCGT09T304XN-JT	14.30	6.7	9.525	3.97	4.4	0.4	SM4000

CCGT... N-JT



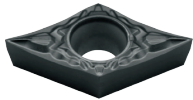
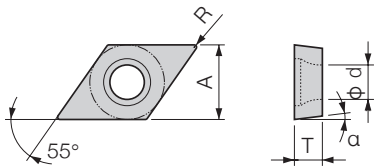
Art. Nr	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00055	CCGT060201N-JT	13.30	6.45	6.35	2.38	2.8	0.1	SM3000
PVL00056	CCGT060202N-JT	13.30	6.45	6.35	2.38	2.8	0.2	SM3000
PVL00057	CCGT060204N-JT	13.30	6.45	6.35	2.38	2.8	0.4	SM3000
PVL00080	CCGT09T301N-JT	14.30	6.7	9.525	3.97	4.4	0.1	SM3000
PVL00060	CCGT09T302N-JT	14.30	6.7	9.525	3.97	4.4	0.2	SM3000
PVL00061	CCGT09T304N-JT	14.30	6.7	9.525	3.97	4.4	0.4	SM3000

DCGT... XN-JT



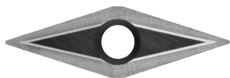
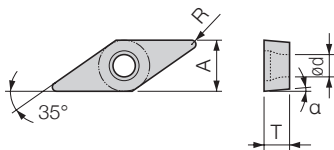
Art. Nr	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00062	DCGT070200XN-JT	12.90	7.75	6.35	2.38	2.8	0.03	SM4000
PVL00063	DCGT070201XN-JT	12.90	7.75	6.35	2.38	2.8	0.1	SM4000
PVL00064	DCGT070202XN-JT	12.90	7.75	6.35	2.38	2.8	0.2	SM4000
PVL00065	DCGT11T301XN-JT	15.80	11.6	9.525	3.97	4.4	0.1	SM4000
PVL00066	DCGT11T302XN-JT	15.80	11.6	9.525	3.97	4.4	0.2	SM4000
PVL00067	DCGT11T304XN-JT	15.80	11.6	9.525	3.97	4.4	0.4	SM4000

DCGT... N-JT



Art. Nr	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00068	DCGT11T301N-JT	15.80	11.6	9.525	3.97	4.4	0.1	SM3000
PVL00069	DCGT11T302N-JT	15.80	11.6	9.525	3.97	4.4	0.2	SM3000
PVL00070	DCGT11T304N-JT	15.80	11.6	9.525	3.97	4.4	0.4	SM3000

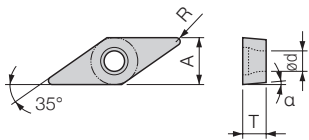
VCGT... XX-Z



Viper T

Art. Nr	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00071	VCGT1103005XX-Z	19.60	11.0	6.35	3.18	2.8	0.05	SM4500
PVL00072	VCGT110301XX-Z	19.60	11.0	6.35	3.18	2.8	0.1	SM4500
PVL00073	VCGT110302XX-Z	19.60	11.0	6.35	3.18	2.8	0.2	SM4500
PVL00074	VCGT110304XX-Z	19.60	11.0	6.35	3.18	2.8	0.4	SM4500

VCGT... XX-Z



Viper H

Art. Nr	Bezeichnung	CHF	l	A	T	d	R	Sorte
PVL00075	VCGT1103005XX-Z	19.60	11.0	6.35	3.18	2.8	0.05	SM4500
PVL00076	VCGT110301XX-Z	19.60	11.0	6.35	3.18	2.8	0.1	SM4500
PVL00077	VCGT110302XX-Z	19.60	11.0	6.35	3.18	2.8	0.2	SM4500
PVL00078	VCGT110304XX-Z	19.60	11.0	6.35	3.18	2.8	0.4	SM4500

Probleme an der Schneidkante

PROBLEM

URSACHE

ÜBERPRÜFUNG / LÖSUNG

schneller Frei-
flächenverschleiss



- überhöhte Schnittgeschwindigkeit
- Mikrostruktur des Werkstücks enthält Karbid

- Schnittgeschwindigkeit verringern
- härtere Sorte verwenden
- Wendeplatte mit positiver Geometrie wählen
- Kühlmittel auf die Schneide richten

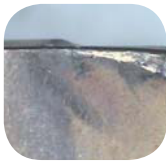
Kokverschleiss



- überhöhte Schnittgeschwindigkeit
- überhöhter Vorschub
- ungenügende Kühlung

- Schnittgeschwindigkeit und Vorschub verringern
- härtere Sorte mit Oxyd-Beschichtung wählen
- Wendeplatte mit positiverer Geometrie wählen
- Kühlmittel auf Schneide richten

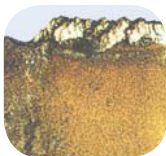
Wärme-
verformung



- überhöhte Wärmebildung
- überhöhte Schnittkräfte

- Schnittgeschwindigkeit verringern
- Vorschubwerte verringern
- Kühlmittel auf die Schneide richten
- härtere Sorte wählen

Aufbauschneide,
schlechte Ober-
flächengüte,
Spänehaftung



- niedrige Schnittgeschwindigkeit
- schlechte Spanbildung

- Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit
- Wendeplatte mit positiverer Geometrie wählen
- zähere Sorte wählen (PVD beschichtete Wendeplatten einsetzen)
- Kühlmittel auf Schneide richten

Kantenaus-
bröckelung



- überhöhte Vorschubwerte
- unterbrochener Schnitt

- Vorschubwerte verringern
- zähere Sorte wählen
- stärkere Spanformgeometrie wählen
- Stabilität verbessern

starke Ver-
schleisskante



- Werkstück mit Kruste
- hochgehärtete Werkstoffe

- Schnittgeschwindigkeit erhöhen
- zähere Sorte wählen
- stärkere Spanformgeometrie wählen
- wenn möglich Zustellung kontinuierlich ändern (Rampen fahren)

Probleme an der Schneidkante

PROBLEM

URSACHE

ÜBERPRÜFUNG / LÖSUNG

Plattenbruch



- falsche Sorten-/Spanformerwahl und/oder Schnittwerte

- Vorschub verringern
- zähere Sorte verwenden
- stärkere Spanformgeometrie wählen
- vergewissern, dass Werkzeug-Aufspannung möglichst stabil ist
- Unterlegplatte ersetzen

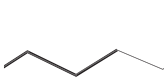
Kammerisse



- extreme Schwankung der Zerspannungstemperatur
- unterbrochener Schnitt

- Vorschubwerte verringern
- Schnittgeschwindigkeit erhöhen
- stärkere Spanformgeometrie wählen
- vergewissern, dass Werkzeug-Aufspannung möglichst stabil ist
- Kühlung ausschalten

schlechte Oberflächengüte



- hohe Vorschubwerte
- niedrige Schnittgeschwindigkeit
- zu kleiner Eckenradius

- Vorschubwerte verringern und Schnittgeschwindigkeit erhöhen
- positiveren Spanwinkel wählen
- Kühlmittel auf die Schneide richten
- grösseren Eckenradius wählen
- Sorte mit glatterer Oberfläche wählen

Werkstück vibriert



- ungenügende Aufspannung
- falsche Wendepplatten-Auswahl

- positivere Spanformgeometrie wählen
- kleineren Eckenradius wählen

ungenügende Spankontrolle (kohlenstoffarme Stähle)



- niedriger Vorschubwert
- grosser Eckenradius

- kleineren Eckenradius wählen
- Anstellwinkel verkleinern
- stärkere Spanformgeometrie wählen
- vergewissern, dass die richtige Spanformgeometrie mit den empfohlenen Daten eingesetzt wird

Berechnungsformeln

Festzulegende Parameter	Bekannt Parameter	Formel
Schnittgeschwindigkeit (m/min)	Bearbeitungsdurchmesser (mm)	$V_c = \frac{x D_m \times n}{1000}$
	Spindeldrehzahl (U/min)	
Spindeldrehzahl (U/min)	Schnittgeschwindigkeit (m/min)	$n = \frac{1000 \times V_c}{x D_m}$
	Bearbeitungsdurchmesser (mm)	
Bearbeitungszeit (min)	Bearbeitungslänge (mm)	$T = \frac{l_m}{f_n \times n}$
	Vorschub pro Umdrehung (mm/U)	
	Spindeldrehzahl (U/min)	
Oberflächengüte ()	Vorschub pro Umdrehung (mm/U)	$R_t = \frac{f_n^2}{r_\epsilon} \times 125$
	Eckenradius (mm)	
Zerspanungs** ()	Schnittgeschwindigkeit (m/min)	$Q = v_c \times a_p \times f_n$
	Schnitttiefe (mm)	
	Vorschub pro Umdrehung (mm/U)	
Antriebsleistungsbedarf (kw)	Zerspanungsvolumen (cm ³ /min)	$P_c = \frac{Q \times K_{c0.4}}{60000} \times \left(\frac{0.4}{f_n \times \sin \kappa_r} \right)^{0.22}$
	Spezifische Schnittkraft für Spandicke = 0.4 mm (N/mm ²)	
	Vorschub pro Umdrehung (mm/U)	
	Eingriffswinkel (Grad)	
Drehmoment (Nm)	Antriebsleistung (kW)	$C = \frac{30000 \times P_c}{x n}$
	Spindeldrehzahl (U/min)	



Werkstoff-Härte

HB: Brinell Härtezahl. Ermittelt durch eine vorgegebene Belastung für eine bestimmte Zeit mit einer harten Stahl- oder Hartmetallkugel auf einer Werkstückoberfläche. Durch Messung der Eindringtiefe kann über eine Tabelle die Härte bestimmt werden.

HV: Härte Vickers. Ähnlich wie die Brinell Prüfung. Ein Diamant mit quadratischer Grundfläche und 136° Spitzenwinkel dringt mit einer bestimmten Belastung in eine Werkstückoberfläche ein. Die Eindringtiefe wird in Quadratmillimeter gemessen, durch die Belastung (kg) geteilt und ergibt so die gemessene Härte.

Rockwell Härteprüfung: Beim Prüfvorgang wird die Eindringtiefe einer Stahlkugel oder einer Diamantspitze unter vorgegebener Belastung gemessen.

Die **C-Skala, HRC**, wird für gehärtete Stähle und bei einigen einsatzgehärteten Werkstücken angewandt.

Die **B-Skala, HRB**, wird bei mittelhartem und/oder angelassenen Werkstoffen wie Stahl mit mittlerem Kohlenstoffgehalt oder Guß eingesetzt.

Die **A-Skala, HRA**, wird für Stahlplatten und einsatzgehärtete Stähle benützt.

Hinweis: Die Werte gelten nur für nicht austenitische Stähle mit mehr als 2 mm Materialstärke.

Brinell	Vickers	Rockwell		
		HRC	HRB	HRA
111	117	-	65.7	42.1
116	122	-	67.6	43.1
121	127	-	69.8	44.2
126	132	-	72	45.3
131	137	-	74	46.3
137	143	-	76.4	47.5
143	150	-	78.7	48.7
149	156	-	80.8	49.9
156	163	-	82.9	51.1
163	171	-	85	52.3
167	175	-	86	52.8
170	178	-	86.8	53.3
174	182	-	87.8	53.9
179	188	-	89	54.6
183	192	-	90	55.2
187	196	-	90.7	55.6
192	202	-	91.9	56.4
197	207	-	92.8	56.9
201	212	-	93.8	57.5
207	218	-	94.6	58
212	222	-	95.5	58.6
217	228	-	96.4	59.2
223	234	-	97.3	59.7
229	241	20.5	98.2	60.3
235	247	21.7	99	60.9
241	253	22.8	100	61.5
248	261	24.2	-	62.5
255	269	25.4	-	63
262	276	26.6	-	63.6
269	284	27.6	-	64.1
277	292	28.8	-	64.5
285	301	29.9	-	65.3

Brinell	Vickers	Rockwell		
		HRC	HRB	HRA
293	309	30.9	-	65.8
302	319	32.1	-	66.3
311	328	33.1	-	66.8
321	339	34.3	-	67.5
331	350	35.5	-	68.2
341	360	36.6	-	68.6
352	372	37.9	-	69.4
363	383	39.1	-	69.9
375	396	40.4	-	70.6
388	410	41.8	-	71.4
401	425	43.1	-	72
415	440	44.5	-	72.8
429	455	45.7	-	73.5
444	472	47.1	-	74.1
461	491	48.5	-	74.8
477	508	49.6	-	75.6
495	528	51	-	76.3
514	547	52.1	-	76.8
534	569	53.5	-	77.7
555	591	54.7	-	78.3
578	615	56	-	79
601	640	57.3	-	79.7
627	667	58.7	-	80.6
630	670	58.8	-	80.7
638	680	59.2	-	80.8
647	690	59.7	-	81
653	698	60	-	81.2
670	720	61	-	81.8
682	737	61.7	-	82.1
690	746	62	-	82.3
706	772	63	-	82.8
722	800	64	-	83.4

Rauheitsvergleich

VDI 3400	Ra um	Rz um
1 (N0)	0.0125	0.07
2 (N1)	0.025	0.2
3 (N2)	0.05	0.6
4 (N3)	0.1	1
6 (N4)	0.2	1.5
8	0.25	1.9
10	0.32	2.4
12 (N5)	0.4	2.8
15	0.57	3.8
18	0.8	5
19 (N6)	0.9	5.6
21	1.12	6.8
24	1.6	9.6
25 (N7)	1.8	11.2
27	2.24	13.9
30 (N8)	3.15	19.3
33	4.5	24
36 (N9)	6.3	31
38	8	40.1
42 (N10)	12.5	48

Werkstoff- und Materialgruppen

1 Stahl	Allgemeine Baustähle	Werkstoff Nr.
1.1 Allgemeine Baustähle, Kesselbleche, Stahlguß und Feinkornbaustähle Rm bis 800 N/mm2	St33	1.0035
	St37-2	1.0037
	St44-2	1.0044
	St50-2	1.0050
	St60-2	1.0060
	St70-2	1.0070
	St37-3	1.0116
	St 37	1.0120
	St42	1.0140
	St44-3	1.0144
	St 42-2	1.0181
	St50	1.0531
	St52-3	1.0570
	Kesselbleche	
	P235 GH/ H I	1.0345
	P265 GH/ H II	1.0425
	P285 NH/ H III	1.0435
	P295 NH/ H IV	1.0445
	Stahlguß	
	GS-38	1.0416
GS-45	1.0443	
GS-52	1.0552	
GS-60	1.0558	
1.2 unlegierte und niedriglegierte Stähle Rm bis 800 N/mm2	Einsatzstähle	Werkstoff Nr.
	C10	1.0301
	C15	1.0401
	Ck 10	1.1121
	Cm 15	1.1140
	Ck 15	1.1141
	13 Cr 2	1.7012
	15 Cr 3	1.7015
	16 MnCr 5	1.7131
	Vergütungsstähle	
	C22	1.0402
	C35	1.0501
	C45	1.0503
	C30	1.0528
	Ck 22	1.1151
	Ck 30	1.1178
	Cm 35	1.1180
	Ck 35	1.1181
	Ck 45	1.1191
	Automatenstähle	
	15 S 10	1.0710
	9 SMn 28	1.0715
	9 SMnPb 28	1.0718
	10 S 20	1.0721
	10 SPb 20	1.0722
	15 S 22	1.0723
	35 S 20	1.0726
	45 S 20	1.0727
	9 SMn 36	1.0736
	9 SMnPb 36	1.0737
Kaltfließpreßstähle		
Cq 15	1.1132	
Cq 22	1.1152	

	Cq 35	1.1172
	Cq 45	1.1192
1.3 legierte Stähle Rm bis 800 N/mm2	Kaltzähle Baustähle	Werkstoff Nr.
	20Mn 6	1.1169
	X 2 CrNiN 18 10	1.4311
	X 2 CrNiMoN 17 12 2	1.4406
	14 Ni 6	1.5622
	24 Ni 8	1.5633
	26 CrMo 4	1.7219
	Warmfeste Baustähle	
	19 Mn 5	1.0482
	X 20 CrMoV 12 1	1.4922
	21 MoV 5 3	1.5404
	17 MoV 8 4	1.5406
	16 CrMo 4 4	1.7337
	21 CrMoV 5 11	1.8070
	Nitrierstähle	
	34 CrAl 6	1.8504
	34 CrAlS 5	1.8506
	31CrMo12	1.8515
	31CrMoV9	1.8519
	34 CrAlNi 7	1.8550
Vergütungsstähle		
40 Mn 4	1.1157	
28 Mn 6	1.1170	
34 CrMo 4	1.7220	
42 CrMo 4	1.7225	
50 CrMo 4	1.7228	
Stahlguß		
GS-15 CrNi 6	1.5919	
GS-25 CrMo 4	1.7218	
GS- 34 CrMo 4	1.7220	
GS- 18 CrMo 9 10	1.7379	
1.4 legierte, vergütete Stähle Rm 800 bis 1200 N/mm2	Vergütungsstähle	Werkstoff Nr.
	40 Mn 4 V	1.1157
	28 Mn 6 V	1.1170
	25 CrMo 4 V	1.7218
	34 Cr Mo 4 V	1.7220
	42 Cr Mo 4 V	1.7225
	50 Cr Mo 4 V	1.7228
	Einsatzstähle	
	16 MnCr 5	1.7131
	20 MnCr 5	1.7147
	20 MoCr 4	1.7321
	25 MoCr 4	1.7325
	15 CrNi 6	1.5919
	Nitrierstähle	
	34 CrAl 6	1.8504
	34 CrAlMo 5	1.8507
	34 CrAlMo 7	1.8509
	31 CrMo 12	1.8515
	34 CrAlNi 7	1.8550
	Walzlagerstähle	
100 Cr 2	1.3501	
105 Cr 4	1.3503	
100 Cr 6	1.3505	

Werkstoff- und Materialgruppen

		100 CrMn 6	1.3520
		X 102 Cr Mo 17	1.3543
		Federstähle	
		38 Si 6	1.5022
		46 Si 7	1.5024
		51 Si 7	1.5025
		60 SiMn 5	1.5142
		67 SiCr 5	1.7103
		51 CrMoV 4	1.7701
1.5 Werkzeugstähle	1.5.1	unlegierte Werkzeugstähle	Werkstoff Nr.
Rm bis 1300 N/mm²		C 70 W1	1.1520
		C 105 W1	1.1545
		C 110 W1	1.1554
		C 45 W	1.1730
		C 60 W	1.1740
		C 67 W	1.1744
		C 55 W	1.1820
		Werkzeugstähle für Kaltarbeit	
		X 210 Cr 12	1.2080
		X 42Cr 13	1.2083
		105 MnCr 4	1.2127
		X 165 CrV 12	1.2201
		100 CrMo 5	1.2303
		40 CrMnMoS 8 6	1.2312
		X 36 CrMo 17	1.2316
		X 100 CrMoV 5 1	1.2363
		X 155 CrVMo 12 1	1.2379
		X 210 CrW 12	1.2436
		X165 CrMoV 12	1.2601
		90 MnCrV 8	1.2842
		X165 CrCoMo 12	1.2880
		X210 CrCoW 12	1.2884
		VANADIS 4	
		VANADIS 10	
		CPM 10V	
		Schnellarbeitsstähle	
		S 6-5-2-5 (Emo 5 Co 5)	1.3243
		S 6-5-2 (Dmo 5)	1.3343
		S 6-5-3 (Emo 5 V3)	1.3344
		S 2-9-1 (Bmo 9)	1.3346
		S 2-9-2 (Bmo 9 V)	1.3348
		ASP 23	
		ASP 30	
		ASP 60	
	1.5.2	Werkzeugstähle für Warmarbeit	
		65 MnCrMo 4	1.2309
		X 38 CRM0V 5 1	1.2343
		X 40 CrMoV 5 1	1.2344
		X 38 CrMoV 5 3	1.2367
		X 60 WCrMoV 9 4	1.2622
		X 45 CoCrWV 5 5 5	1.2678
		X 50 NiCrWV 13 13	1.2731
		X 45 NiCrMo 4	1.2767
		X 45 CoCrMoV 5 5 3	1.2889
1.6 rost-, säure-, hitzebeständiger Stahl und Stahlguß	1.6.1	rostfrei, geschwefelt	Werkstoff Nr.
		X 12 CrMoS 17	1.4104
		X 4CrMoS 18	1.4105

		X 8CrNiS 18 9	1.4305
		rostfrei, austenitisch	
		X 12 CrNi 18 8	1.4300
		X 5CrNi 18 10	1.4301
		X 6 CrNi 18 9	1.4308
		X 8 CrNi 18 12	1.4312
		X 2 CrNiMoN 17 11 2	1.4406
		X 6 CrNiMo 18 10	1.4408
		X 3 CrNiMoN 25 7 4	1.4410
		X 2 CrNiMo 18 15	1.4433
		X 2 CrNiMo 18 14 3	1.4435
		G-X 2 NiCrMoCuN 25 20	1.4536
		X 6 CrNiTi 18 10	1.4541
		G-X 6 CrNiNb 18 10	1.4550
		X 6 CrNiMITi 17 12 2	1.4571
		X 10 CrNiMoTi 18 12	1.4573
		G-X 5 CrNiMoNb 18 10	1.4581
		rostfrei, ferritisch	
		X 6Cr 13	1.4000
		X 6 CrAl 13	1.4002
		G-X 8 CrNi 13	1.4008
		X 6 Cr 17	1.4016
		G-X 20 Cr 14	1.4027
		G-X 22 CrNi 17	1.4059
		X 6 CrMo 17	1.4113
		X 6 CrTi 17	1.4510
		X 6 CrNb 17	1.4511
		X 6 CrTi 12	1.4512
		X 105 CrCoMo 18 2	1.4528
		rostfrei, ferritisch-austenitisch	
		X 8 CrNiMo 27 5	1.4460
		X 4 CrNiMoNb 25 7	1.4582
		X 20 CrNiSi 25 4	1.4821
	1.6.2	martensitisch	
		X 12 CrS 13	1.4005
		X 10 Cr 13	1.4006
		X 20 Cr 13	1.4021
		X 15 Cr 13	1.4024
		X 30 Cr 13	1.4028
		X 46 Cr 13	1.4034
		X 20 CrNi 17 2	1.4057
		X 10 CrMo 13	1.4106
		X 90 CrMoV 18	1.4112
		X 45 CrMoV 15	1.4116
		G-X 120 CrMo 29 2	1.4138
		hitzebeständig	
		G-X 30 CrSi 6	1.4710
		X45 CrSi 9 3	1.4718
		G-X 40 CrSi 20	1.4729
		X80 CrNiSi 18 9	1.4747
		G-X 25 CrNiSi 18 9	1.4825
		G-X 40 CrNiSi 25 20	1.4848
2 Gusseisen	2.1	Gußeisen mit Lamellengraphit (stark abrasiv)	Werkstoff Nr.
		GG-10	0.6010
		GG-15	0.6015
		GG-20	0.6020

Werkstoff- und Materialgruppen

		GG-25	0.6025
	2.2	Gusseisen mit Lamellengraphit	
		GG-30	0.6030
		GG-35	0.6035
		GG-40	0.6040
	2.3	Kugelgraphitguß, Temperguß	
		GGG-35.3	0.7033
		GGG-40	0.7040
		GGG-40.3	0.7043
		GGG-50	0.7050
		GGG-60	0.7060
		GTW-35-04	0.8035
		GTW-40-05	0.8040
		GTW-45-07	0.8045
		GTW-55	0.8055
		GTW-65	0.8065
		GTS-35-10	0.8135
		GTS-45-06	0.8145
		GTS-55-04	0.8155
		GTS-65-02	0.8165
3 Kupfer und Kupferlegierungen	3.1	Kupfer (unlegiert, niedriglegiert)	Werkstoff Nr.
		E-Cu 57	2.0060
		SE-Cu	2.0070
		SF-Cu	2.0090
		CuMn 3	2.1356
		CuSi 2 Mn	2.1522
	3.2	Kupfer-Legierungen (kurzspanend)	
		CuZn 40 (Ms60)	2.0360
		CuZn 39 Pb 2 (Ms58)	2.0380
		CuZn 44 Pb 2 (Ms56)	2.0410
		CuZn 40 Al 1	2.0561
		CuZn 40 Mn 1 Pb	2.0580
		CuNi 7 Zn 39 Mn 5 Pb 3	2.0771
		G-CuSn 10 Zn (Rg 10)	2.1086
		G-CuSn 6 ZnNi	2.1093
		G-CuSn 5 ZnPb (Rg 5)	2.1096
	3.3	Kupfer-Legierungen (langspanend)	
		CuZn 20 (Ms80)	2.0250
		CuZn 30 (Ms70)	2.0265
		CuZn 37	2.0321
		CuZn 36 (Ms63)	2.0335
		CuSn 6	2.1020
		CuSn8	2.1030
		CuSn 6 Zn 6	2.1080
		CuBe 1,7	2.1245
		CuBe 2	2.1247
		CuCrZr	2.1293
		CuSi 3 Mn	2.1525
	3.4	Kupfer-Sonderlegierungen (bis 200 HB)	
		CuAl 5 (AlBz 5)	2.0916
		CuAl 8 Fe 3 (AlBz 8 Fe)	2.0932
		CuAl 10 Ni 5 Fe 4	2.0966

		CuBe 2 Fe 40	2.1247
		AMPCO 8	
		AMPCO 12	
		AMPCO 15	
		AMPCO 16	
	3.5	Kupfer-Sonderlegierungen (200-300 HB)	
		CuAl 11 Ni 6 Fe 5	2.0978
		CuBe 1.7 F55	2.1245
		AMPCO 18	
		AMPCO 20	
	3.6	Kupfer-Sonderlegierungen (über 300 HB)	
		CuBe 1.7 F110	2.1245
		CuBe 2 E125	2.1247
		AMPCO 21	
		AMPCO 22	
		AMPCO 25	
		AMPCO 26	
4 Aluminium und Aluminiumlegierungen	4.1	Aluminium (unlegiert, niedriglegiert)	Werkstoff Nr.
		Al 99.5 H	3.0250
		E-Al H	3.0256
		Al 99.8 H	3.0280
		Al 99,9 Mg 0,5	3.3308
	4.2	Aluminium - Legierungen (unter 0.5% Si)	
		G-Al 99,5	3.0515
		S-AlMn	3.0516
		AlMn 1 Mg 0,5	3.0525
		AlMgSiPb	3.0615
		AlCuMg 1	3.1325
		AlCuMg 2	3.1355
		G-AlCu 4 Ti	3.1841
		G-AlMg 3 Si	3.3241
		GD-AlMg 9	3.3292
		AlMg 1	3.3315
		AlMg 3	3.3535
		AlZnMgCu 1,5	3.4365
	4.3	Aluminium - Legierungen (0,5 - 10% Si)	
		GD-AlSi 5 Cu 1 Mg	3.2134
		GD-AlSi 6 Cu 4	3.2152
		GD-AlSi 8 Cu 3	3.2162
		G-AlSi 9 Mg	3.2373
	4.4	Aluminium - Legierungen (10 - 15% Si)	
		G-AlSi 10 Mg	3.2381
		G-AlSi10 Mg (Cu)	3.2383
		G-AlSi 12	3.2581
		G-AlSi 12 (Cu)	3.2583
		GD-AlSi 12 (Cu)	3.2982
		G-MgAl 3 SE 2 Zr 1	3.5106
		G-MgAl 6	3.5562

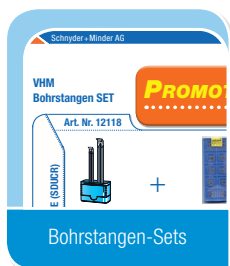
Werkstoff- und Materialgruppen

		G-MgAl 8Zn 1	3.5812
		G-MgAl 9 Zn 1	3.5912
	4.5	Aluminium - Legierungen (über 15% Si)	
		G-AlSi 17 Cu 4	
		G-AlSi 21 CuNiMg	
		G-AlSi 25 CuNiMg	
5 Titan und Titanlegierungen	5.1	Reintitan	Werkstoff Nr.
		Ti 99.5	3.7024.1 LN
		Ti 99.7	3.7034.1 LN
		Ti 99,4	3.7055
		Ti 99,2	3.7064.1 LN
	5.2	Titan - Legierung (Rm bis 900 N/mm)	
		TiAl 5 Sn 2	3.7114 LN
		TiCu 2	3.7124 LN
		TiAl 6 V 4	3.7163 LN
		TiAl 6 V 6 Sn 2	3.7174 LN
	5.3	Titan - Legierung (Rm bis 900 N/mm)	
		TiCu 2	3.7124 LN
		TiAl 6 Sn 2 Zr 4 Mo 2	3.7144 LN
		TiAl 6 Zr 5	3.7154 LN
		TiAl 5 V 4	3.7164 LN
		TiAl 6 V 4	3.7164 LN
		TiAl 6 V 6 Sn 2	3.7174 LN
		TiAl 4 Mo 4 Sn 2	3.7184 LN
6 Nickel und Nickellegierungen	6.1	Reinnickel	Werkstoff Nr.
		NiAlBz	2.1504 LN
		Ni 99 CSi	2.4042
		Ni 99,6	2.4060
		Ni 99,4 Fe	2.4062
	6.2	Nickel - Legierungen (Rm bis 900 N/mm)	
		Vacon 11	1.3981
		Monel 400	2.4360
		Monel 500	2.4374 LN
		Hastelloy B-2	2.4617
		Hastelloy X	2.4665
		Inconel 600	2.4816
		Incoloy 800	2.4876
		Hastelloy C	2.4892
		Udimet 500	2.4983
	6.3	Nickel - Legierungen (Rm 900 bis 1500 N/mm)	
		Armco 17-4 PH	1.4542
		Alloy 465	1.4614
		V720/W720 VMR	1.6358
		Nimonic 80A	2.4631
		Nimonic 90	2.4632
		Nimonic 105	2.4634
		Nimonic 901	2.4662
		Inconel 718	2.4668
		Nimocast 713	2.4670 LN
		Nimocast PK 24	2.4674 LN
		Incoloy 909	2.4692

		Inconel 625	2.4856
7 Kunststoffe	7.1	Thermoplaste	
		Ultramit	
		Makralon	
		Hostalen	
		Degolan	
		Polystyrol	
		Hostaform	
	7.2	Duraplaste und Pressstoffe	
		Bakelit	
		Pertinax	
		Ferrozell	
		Resopal	
		Albanit	
	7.3	Faserverstärkte Kunststoffe	
		CFK Kohlefaserverstärkt	
		GFK Glasfaserverstärkt	
		AFK Aramidfaserverstärkt	
8 Hartstoffe	8.1	Metallkeramiken	Werkstoff Nr.
		Ferrotic	
		Ferrotitanit	
	8.2	Stahl gehärtet 45 HRC-65HRC	
	8.2.1	45 - 55 HRC	
	8.2.2	55 - 60 HRC	
	8.2.3	60 - 65 HRC	
		X 155 CrVMo 12 1	1.2379
		X 210 CrW 12	1.2436
		X 165 CrMoV 12	1.2601
		X 45 NiCrMo 4	1.2767
		90 MnCrV 8	1.2842
		S6-5-2 (Dmo 5)	1.3343
		S6-5-3 (Emo 5 V 3)	1.3344
		VANADIS 4	
		VANADIS 10	
		ASP 23/S 6-5-3 (PM)	1.3344
		ASP 30	
		ASP 60	
		CPM REX M4	
		CPM 10V	
		HARDOX 500	

Lieferprogramm – fragen Sie unsere Mitarbeiter/-innen nach Unterlagen!

Private Label: SMtools



Private Label / SMtools



Private Label: SMtools



Schnyder+Minder AG

Bollstrasse 61
CH-3076 Worb

Tel. 031 832 77 00
Fax 031 832 77 05

www.smttools.ch
info@smttools.ch

Preise gültig ab 01.01.2018.

Preise: in CHF exkl. MwSt, zuzüglich Verpackungs- und Portokosten ab Worb, freibleibend.

Prix valables dès le 01.01.2018.

Prix: en CHF, hors-taxe, frais d'emballage et de port en plus, tous changements réservés.



Schnyder + Minder AG
www.smttools.ch