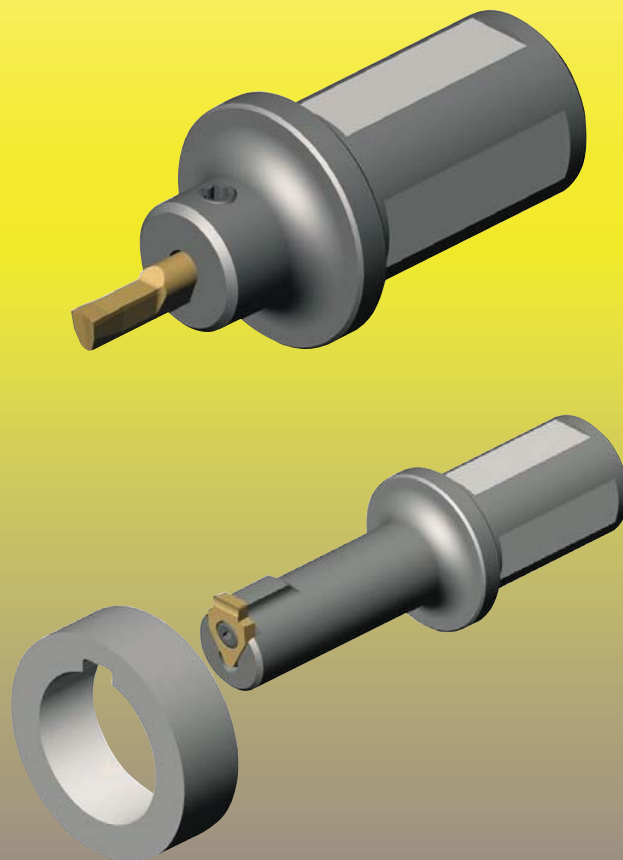


# **NUTSTOSEN auf CNC-Drehmaschinen**

**BROACHING  
on CNC lathes**

**STOSSWERKZEUGE TYP SB105/SB110 und SH117**

**BROACHING TOOLS TYPE SB105/SB110 and SH117**



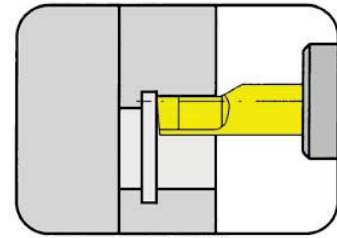
**LÄNGSNUTEN NACH DIN138 und DIN6885**

**LÄNGSNUTEN NACH DIN138 und DIN6885**

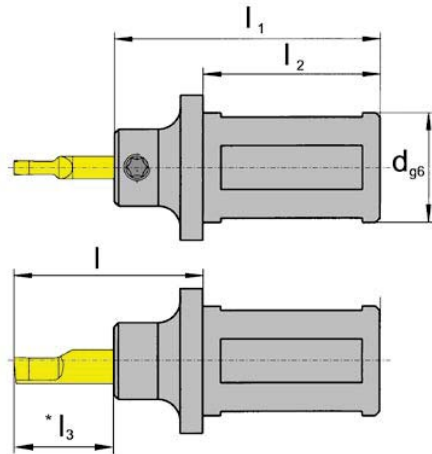
### KLEMMHALTER Typ

TOOLHOLDER Type

## SB105



Bohrungs-Ø ab      Bore Ø from      6,0 mm



für Schneidplatte  
for use with Insert

Typ    N105  
Type

Längsnuten nach  
DIN138+DIN6885  
Keyways according  
DIN138+DIN6885

Bestellnummer Part number	d	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>
<b>SB105.0020.1.01</b>	20	*l <sub>3</sub> + 20	60	40
<b>SB105.0025.1.01</b>	25	*l <sub>3</sub> + 20	60	40

Weitere Abmessungen auf Anfrage  
Further sizes upon request

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

\* l<sub>3</sub> siehe Schneidplatten  
\* l<sub>3</sub> see inserts

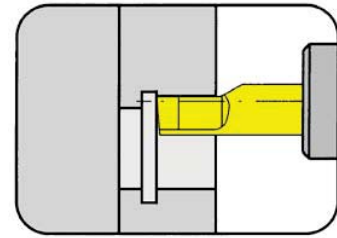
### Ersatzteile

Spare parts

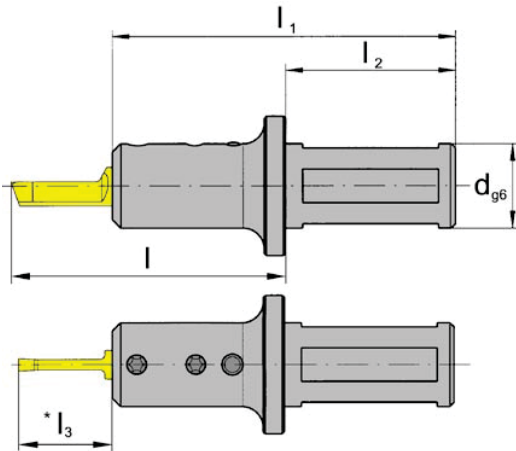
Klemmhalter Toolholder	Spannschraube Screw	TORX PLUS®-Schlüssel TORX PLUS® Wrench
SB105.002...	<b>6.075T15P</b>	<b>T15PQ</b>

## KLEMMHALTER Typ TOOLHOLDER Type

# SB110



Bohrungs-Ø ab      Bore Ø from      9,0 mm



für Schneidplatte  
for use with Insert

Typ N110  
Type

Längsnuten nach  
DIN138+DIN6885  
Keyways according  
DIN138+DIN6885

Bestellnummer Part number	d	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>
<b>SB110.0025.1.02</b>	25	*l <sub>3</sub> + 41	81	40
<b>SB110.0032.1.02</b>	32	*l <sub>3</sub> + 41	81	40

Weitere Abmessungen auf Anfrage  
Further sizes upon request

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

\* l<sub>3</sub> siehe Schneidplatten  
\* l<sub>3</sub> see inserts

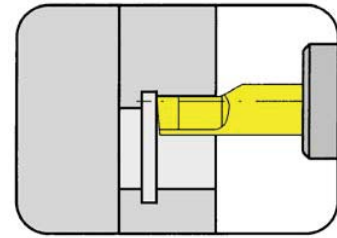
### Ersatzteile Spare parts

Klemmhalter Toolholder	Spannschraube Screw	TORX PLUS®-Schlüssel TORX PLUS® Wrench
SB110.00...	<b>6.075T15P</b>	<b>T15PQ</b>

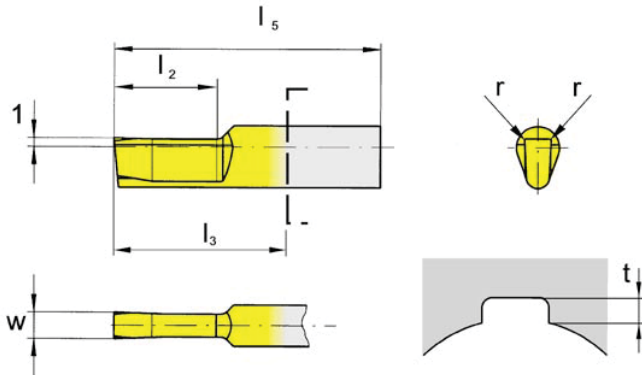
## SCHNEIDPLATTE Typ INSERT Type

## N105/N110

Toleranzklasse C11  
Tolerance grade C11



Bohrungs-Ø ab      Bore Ø from      6,0 mm



für Klemhalter  
for use with Toolholder

Typ    SB105  
Type   SB110

Bestellnummer Part number	Nutabmessungen n. DIN Dimensions of groove DIN			w	r	l <sub>5</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	einsetzbar ab Ø usable from Ø	Halter Toolholder	MG12	TA45	T125	TF45	
	Breite Width	Dmin	t												
N105.0210.2.08	2	8	1,0	2,1	0,35				6,0	SB105		•			
N105.0310.2.10	3	10	1,8	3,1	0,35				6,5				•		
N105.0310.2.13	3	13	1,8	3,1	0,50	30	12	18	6,5				•		
N105.0410.2.16	4	16	2,0	4,1	0,50				6,5				•		
N110.0410.05.04	4	16	2,0	4,1	0,50	60	25	34	9,0	SB110		•			
N110.0410.05.07						75	40	49	9,0			•			
N110.0510.05.04	-	-	-	5,1	0,50	60	25	34	9,0				•		
N110.0510.05.07						75	40	49	9,0		•				

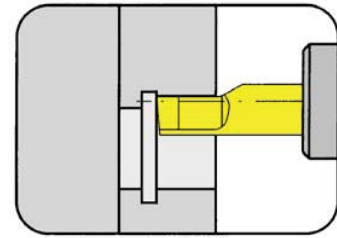
Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

bevorzugte HM-Sorten  
recommended grade

## SCHNEIDPLATTE Typ INSERT Type

## N105/N110

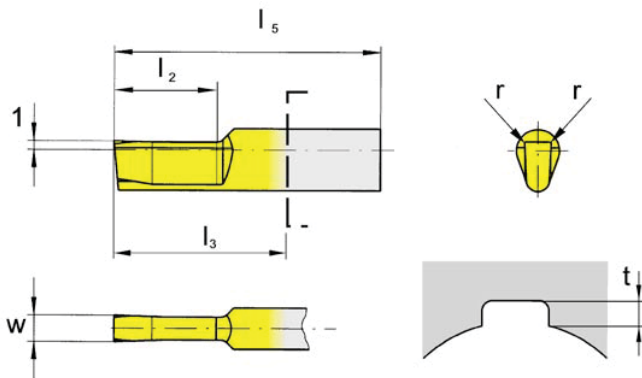
Toleranzklasse P9  
Tolerance grade P9



Bohrungs-Ø ab

Bore Ø from

6,0 mm



für Klemhalter  
for use with Toolholder

Typ SB105  
Type SB110

Bestellnummer Part number	Nutabmessungen n. DIN Dimensions of groove DIN			w	r	l <sub>5</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	einsetzbar ab Ø usable from Ø	Halter Toolholder	MG12	TA45	T125	TF45
	Breite Width	Dmin	t											
<b>N105.0198.01.01</b>	2	<b>6</b>	1,1	1,98	0,1	30	12	18	6,0	<b>SB105</b>		•		
<b>N105.0298.01.01</b>	3	<b>8</b>	1,5	2,98		30	12	18	6,5					
<b>N105.0397.01.01</b>	4	<b>10</b>	1,9	3,98		35	15	23	6,5					
<b>N110.0397.02.04</b>	4	<b>10</b>	1,9	3,98	0,2	60	25	34	9,0	<b>SB110</b>		•		
<b>N110.0397.02.07</b>	4	<b>10</b>	1,9	3,98		75	40	54						
<b>N110.0497.02.04</b>	5	<b>12</b>	2,4	4,98		60	25	34						
<b>N110.0497.02.07</b>	5	<b>12</b>	2,4	4,98		75	40	54						

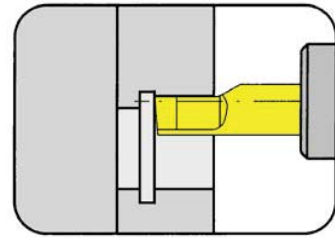
Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

bevorzugte HM-Sorten  
recommended grade

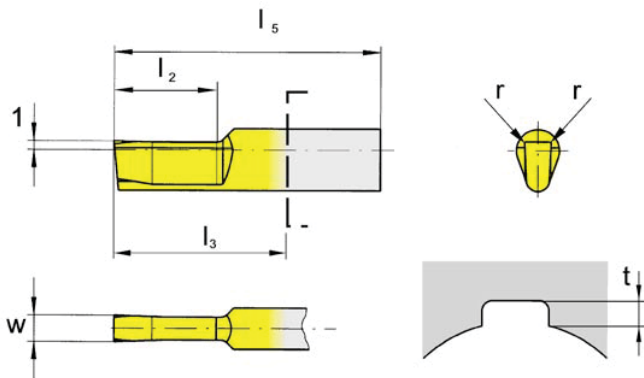
## SCHNEIDPLATTE Typ INSERT Type

## N105/N110

Toleranzklasse JS9  
Tolerance grade JS9



Bohrungs-Ø ab      Bore Ø from      6,0 mm



für Klemhalter  
for use with Toolholder

Typ    SB105  
Type   SB110

Bestellnummer Part number	Nutabmessungen n. DIN Dimensions of groove DIN			w	r	l <sub>5</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	einsetzbar ab Ø usable from Ø	Halter Toolholder	MG12	TA45	T125	TF45
	Breite Width	Dmin	t											
N105.0200.01.01	2	6	1,1	2	0,1	30	12	18	6,0	SB105		•		
N105.0300.01.01	3	8	1,5	3	0,1	30	12	18	6,5					
N105.0400.01.01	4	10	1,9	4	0,1	35	15	23	6,5					
N105.0400.02.01	4	10	1,9	4	0,2	35	15	23	6,5					
N110.0400.02.04	4	10	1,9	4	0,2	60	25	34	9,0	SB110		•		
N110.0400.02.07	4	10	1,9	4		75	40	49						
N110.0500.02.04	5	12	2,4	5		60	25	34						
N110.0500.02.07	5	12	2,4	5		75	40	49						

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

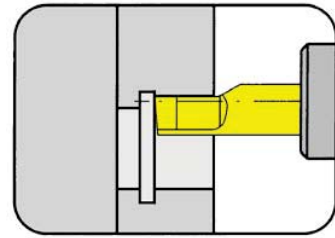
bevorzugte HM-Sorten  
recommended grade

# NUTSTOSSEN - FASEN BROACHING - CHAMFERING

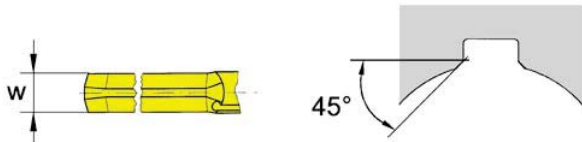
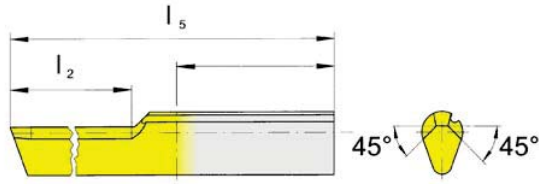


**SCHNEIDPLATTE Typ**  
INSERT Type

**N105/N110**



Bohrungs-Ø ab      Bore Ø from      6,0 mm



für Klemmhalter  
for use with Toolholder

Typ    SB105  
Type   SB110

Längsnuten nach  
DIN6885  
Keyways according DIN6885

Bestellnummer Part number	Fase Chamfer	w	l <sub>5</sub>	l <sub>2</sub>	einsetzbar ab Ø usable from Ø	Klemmhalter Toolholder	MG12	TA45	T125	TF45
N105.4545.2.6 N105.4545.3.6	45°	4,5	30 35	12 20	6	SB105	•	•		
N110.4545.4.9 N110.4545.7.9	45°	6,3	60 75	25 40	9	SB110	•	•		

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

bevorzugte HM-Sorten  
recommended grade

## Typ S105/110

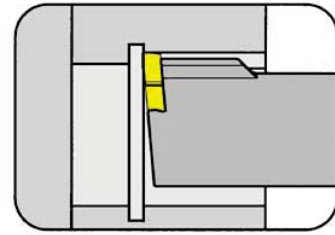
Type S105/110

Abmessungen DIN Dimensions DIN				Nutstoßen Broaching		Fasen Chamfering		
Breite Width	Toleranzklasse Tolerance grade	D <sub>min</sub>	t	Schneidplatten Inserts	I <sub>2</sub>	Klemmhalter Toolholder	Schneidplatten Inserts	Klemmhalter Toolholder
				2	C11	8	1,0	N105.0210.2.08
3	C11	10	1,8	N105.0310.2.10	12	SB105.0020.1.01	N105.4545.2.6	SB105.0020.1.01 SB105.0025.1.01
3	C11	13	1,8	N105.0310.2.13	12	SB105.0025.1.01		
4	C11	16	2,0	N105.0410.2.16	12			
4	C11	16	2,0	N110.0410.05.04	25	SB110.0025.01.02	N110.4545.4.9	SB110.0025.1.02
4	C11	16	2,0	N110.0410.05.07	40	SB110.0032.01.02	N110.4545.7.9	SB110.0032.1.02
5	C11	-	-	N110.0510.05.04	25	SB110.0025.01.02	N110.4545.4.9	SB110.0025.1.02
5	C11	-	-	N110.0510.05.07	40	SB110.0032.01.02	N110.4545.7.9	SB110.0032.1.02
2	P9	6	1,1	N105.0198.01.01	12		N105.4545.2.6	SB105.0020.1.01
3	P9	8	1,5	N105.0298.01.01	12	SB105.0020.1.01		
4	P9	10	1,9	N105.0397.01.01	15	SB105.0025.1.01	N105.4545.3.6	SB105.0025.1.01
4	P9	10	1,9	N110.0397.02.04	25		N110.4545.4.9	
4	P9	10	1,9	N110.0397.02.07	40	SB110.0025.01.02	N110.4545.7.9	SB110.0025.1.02
5	P9	12	2,4	N110.0497.02.04	25	SB110.0032.01.02	N110.4545.4.9	SB110.0032.1.02
5	P9	12	2,4	N110.0497.02.07	40		N110.4545.7.9	
2	JS9	6	1,1	N105.0200.01.01	12		N105.4545.2.6	SB105.0020.01.01 SB105.0025.01.01
3	JS9	8	1,5	N105.0300.01.01	12	SB105.0020.01.01		
4	JS9	10	1,9	N105.0400.01.01	12	SB105.0025.01.01	N105.4545.3.6	
4	JS9	10	1,9	N105.0400.02.01	15			
4	JS9	10	1,9	N110.0400.02.04	25		N110.4545.4.9	
4	JS9	10	1,9	N110.0400.02.07	40	SB110.0025.01.02	N110.4545.7.9	SB110.0025.1.02
5	JS9	12	2,4	N110.0500.02.04	25	SB110.0032.01.02	N110.4545.4.9	SB110.0032.1.02
5	JS9	12	2,4	N110.0500.02.07	40		N110.4545.7.9	

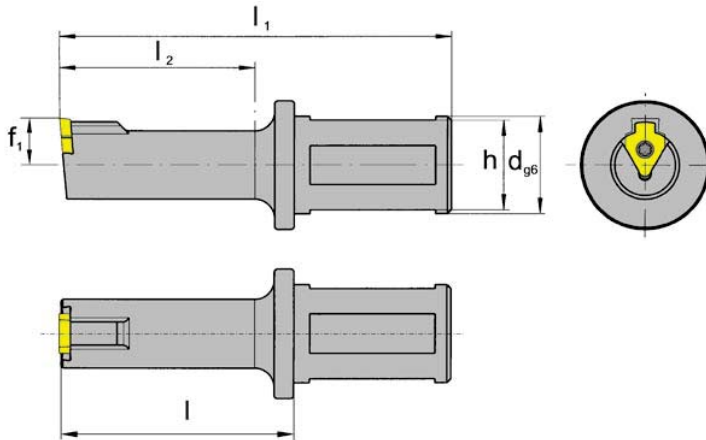


## KLEMMHALTER Typ TOOLHOLDER Type

# SH117



Bohrungs-Ø ab      Bore Ø from      17,0 mm



für Schneidplatte  
for use with Insert

Typ S117  
Type

Längsnuten nach  
DIN138+DIN6885

Keyways according  
DIN138+DIN6885

Bestellnummer Part number	d	h	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	D <sub>min</sub>	f <sub>1</sub>	Form Form
SH117.1725.1.10	25	23	50	90	40	17	9,5	A
SH117.0025.1.10	25	23	60	100	50	22	12,0	B
SH117.3032.1.16	32	30	60	100	50	30	16,5	C
SH117.3032.2.16			85	125	75			
SH117.0032.1.16	32	30	60	100	50	38	22,0	D
SH117.0032.2.16			85	125	75			

Weitere Abmessungen auf Anfrage  
Further sizes upon request

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

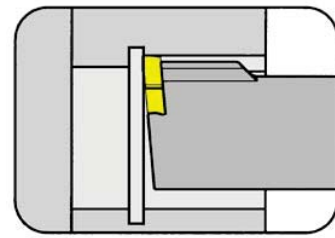
### Ersatzteile Spare parts

Klemmhalter Toolholder	Spannschraube Screw	TORX PLUS®-Schlüssel TORX PLUS® Wrench
SH117....10	<b>4.09T15P</b>	<b>T15PQ</b>
SH117....16	<b>5.12T20P</b>	<b>T20PQ</b>

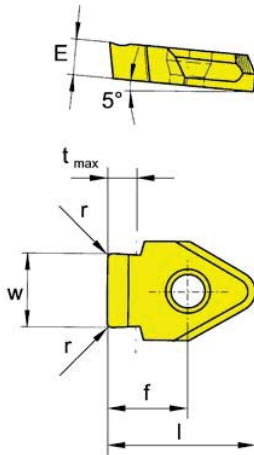
## SCHNEIDPLATTE Typ INSERT Type

## S117

Toleranzklasse C11  
Tolerance grade C11



Bohrungs-Ø ab	Bore Ø from	22,0 mm
Nuttiefe bis	Depth of groove up to	8,5 mm



für Klemmhalter  
for use with Toolholder

Typ SH117  
Type

Längsnuten nach DIN138  
Keyways according DIN138

Bestellnummer Part number	Nw	w	r	E	l	t <sub>max</sub>	D <sub>min</sub>	f	Form Form	MG12	TA45	TN35	TI25	TF45
<b>S117.0610.22</b>	6	6,12	0,85	3	16	2,6	<b>22</b>	8,0	B		•			
<b>S117.0710.27</b>	7	7,13	0,85	3	16	3,3	<b>27</b>	8,0	B		•			
<b>S117.0810.32</b>	8	8,13	1,05	3	16	3,4	<b>32</b>	8,0	B		•			
<b>S117.1014.40</b>	10	10,13	1,05	6	21	4,2	<b>40</b>	11,2	D		•			
<b>S117.1214.50</b>	12	12,15	1,35	6	21	5,1	<b>50</b>	11,2	D		•			
<b>S117.1614.70</b>	16	12,15	1,75	6	21	6,6	<b>70</b>	11,2	D		•			
<b>S117.2414.100</b>	24	12,15	2,25	6	21	8,5	<b>100</b>	11,2	D		•			

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

bevorzugte HM-Sorten  
recommended grade

### Hinweis:

Die Form der Schneidplatte muss der Halterform entsprechen.  
Bsp.: Klemmhalter Form A = Schneidplatte Form A

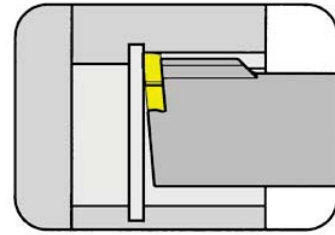
### Note:

The insert form must correspond to the holder form.  
E.g.: Form A Toolholder = Form A Insert

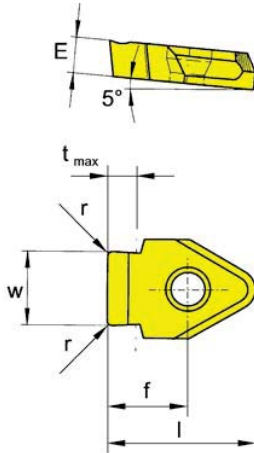
## SCHNEIDPLATTE Typ INSERT Type

## S117

Toleranzklasse P9  
Tolerance grade P9



Bohrungs-Ø ab	Bore Ø from	17,0 mm
Nuttiefe bis	Depth of groove up to	5,7 mm



für Klemmhalter  
for use with Toolholder

Typ SH117  
Type

Längsnuten nach  
DIN6885  
Keyways according DIN6885

Bestellnummer Part number	Nw	w	r	E	l	t <sub>max</sub>	D <sub>min</sub>	f	Form Form	Längsnuten nach DIN6885				
										MG12	TA45	TN35	TI25	TF45
<b>S117.0497.02.10</b>	5	4,98	0,2	3	14,5	2,7	<b>17</b>	6,5	A		•			
<b>S117.0597.02.10</b>	6	5,98	0,2	3	14,5	3,4	<b>17</b>	6,5	A		•			
<b>S117.0796.02.10</b>	8	7,98	0,2	3	16,0	4,1	<b>22</b>	8,0	B		•			
<b>S117.0996.03.14</b>	10	9,98	0,3	6	21,0	4,2	<b>30</b>	11,2	C		•			
<b>S117.1196.03.14</b>	12	11,97	0,3	6	21,0	5,7	<b>38</b>	11,2	D		•			

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

bevorzugte HM-Sorten  
recommended grade

### Hinweis:

Die Form der Schneidplatte muss der Halterform entsprechen.  
Bsp.: Klemmhalter Form A = Schneidplatte Form A

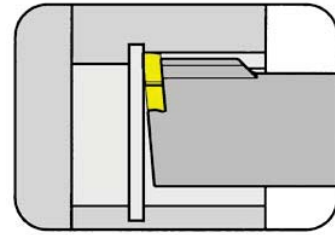
### Note:

The insert form must correspond to the holder form.  
E.g.: Form A Toolholder = Form A Insert

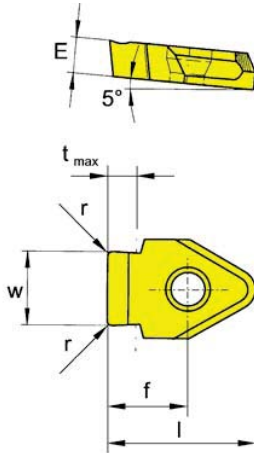
## SCHNEIDPLATTE Typ INSERT Type

## S117

Toleranzklasse JS9  
Tolerance grade JS9



Bohrungs-Ø ab	Bore Ø from	17,0 mm
Nuttiefe bis	Depth of groove up to	8,5 mm



für Klemmhalter  
for use with Toolholder

Typ SH117  
Type

Längsnuten nach  
DIN6885  
Keyways according DIN6885

Bestellnummer Part number	Nw	w	r	E	l	t <sub>max</sub>	D <sub>min</sub>	f	Form Form	Längsnuten nach DIN6885				
										MG12	TA45	TN35	TI25	TF45
S117.0500.02.10	5	5,01	0,2	3	14,5	2,7	17	6,5	A		•			
S117.0600.02.10	6	6,01	0,2	3	14,5	3,4	17	6,5	A		•			
S117.0800.02.10	8	8,01	0,2	3	16,0	4,1	22	8,0	B		•			
S117.1000.03.14	10	10,01	0,3	6	21,0	4,2	30	11,2	C		•			
S117.1200.03.14	12	12,01	0,3	6	21,0	5,7	38	11,2	D		•			
S117.1200.05.14	12	12,01	0,5	6	21,0	8,5	65	11,2	D		•			

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

bevorzugte HM-Sorten  
recommended grade

### Hinweis:

Schneidplatte S117.1200.05.14 ist Nw **ab** 12 mm!

### Note:

Insert S117.1200.05.14 = Nw **from** 12 mm!

Die Form der Schneidplatte muss der Halterform entsprechen.

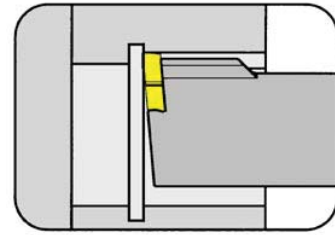
Bsp.: Klemmhalter Form A = Schneidplatte Form A

The insert form must correspond to the holder form.

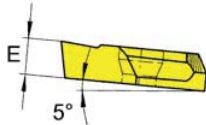
E.g.: Form A Toolholder = Form A Insert

## SCHNEIDPLATTE Typ INSERT Type

# S117

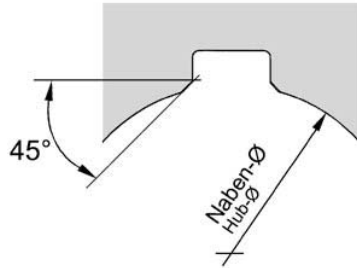
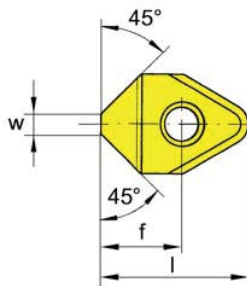


Naben-Ø ab	Hub-Ø from	17,0 mm
------------	------------	---------



für Klemmhalter  
for use with Toolholder

Typ SH117  
Type



Bestellnummer Part number	Nw	w	E	l	f	Form Form	Naben-Ø Hub-Ø	MG12	TA45	TN35	TI25	TF45
<b>S117.1545.10</b>	2	1,5	3	16	8,0	A	> 17		•			
<b>S117.3045.10</b>	3	3,0	3	16	8,0	B	> 22		•			
<b>S117.6045.14</b>	6	6,0	6	21	11,2	C/D	> 30/38		•			

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm

bevorzugte HM-Sorten  
recommended grade

### Hinweis:

Die Form der Schneidplatte muss der Halterform entsprechen.  
Bsp.: Klemmhalter Form A = Schneidplatte Form A

### Note:

The insert form must correspond to the holder form.  
E.g.: Form A Toolholder = Form A Insert

## Programmbeispiel:

Nutstoßen auf einer Traub CNC-Drehmaschine

### Parameterdefinition

L1=27.9	(Werkzeuganstellung in X, inkl. 0,2 mm Sicherheitsabstand - vgl. Beispiel auf der nächsten Seite)
L2=0.16	(Zustellung in X je Hub - Durchmesserbezogen - entspricht einer Spantiefe von 0,08 mm)
L3=180	(Verdrehwinkel zwischen Nut 1 zu Nut 2)
L4=36	(Nuttlänge inkl. Ein- und Auslauf)
:	
G94	(Vorschub in mm/min)
M5 T0909	(Spindelstop, Werkzeugaufruf)
M17	(C-Achse anwählen)
G0 C0	(C-Achse Positionieren)
M19	(C-Achse klemmen)
<b>N500</b>	<b>(Anfangssatznummer für das Unterprogramm - Nut)</b>
L5=L1	(Setzen des Zählers L5)
G0 XL1 Z5	(Positionieren des Werkzeuges vor dem Werkstück)
<b>N100</b>	<b>(Anfangssatznummer für das Unterprogramm - Hub)</b>
L5=L5+L2	(Zustellungsberechnung über Zähler L5 und die Zustellung je Hub)
G1 XL5	(Zustellung in X)
G1 Z-L4 F8000 M7	(Vorschubbewegung in Z, Vorschub, Kühlmittel ein)
G0 XL1	(Rückzug in X inkl. Sicherheitsabstand)
G0 Z5	(aus der Nut ausfahren)
<b>N200</b>	<b>(Endsatznummer für das Unterprogramm - Hub)</b>
G22 P100 Q200 H54	(Unterprogrammaufruf - Hub, 54 Wiederholungen)
<b>N600</b>	<b>(Endsatznummer für das Unterprogramm - Nut)</b>
M70	(Bremsen C-Achse lösen)
G0 C+L3	(C-Achse um L3 drehen, hier 180°)
M19	(Bremsen C-Achse klemmen)
G22 P500 Q600 H1	(Unterprogrammaufruf - Nut, 1 Wiederholung)
:	

## Programming example:

Broaching on Traub CNC Lathe

### Explanation of Parameters

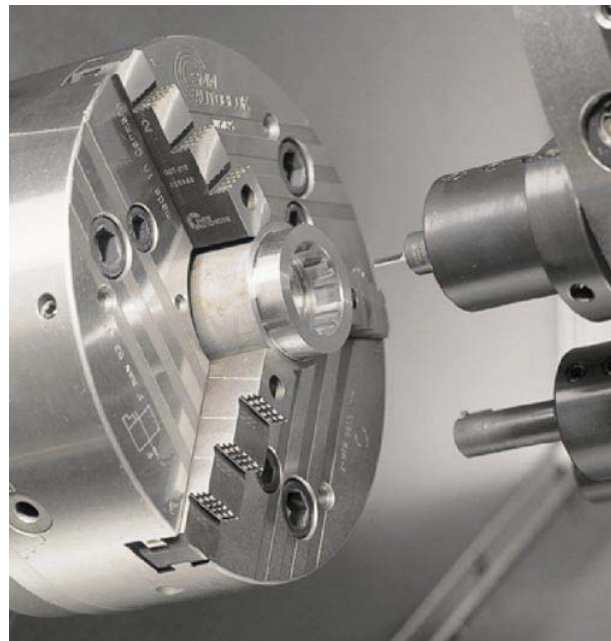
L1=27.9	Positioning tool in "X" axis with additional 0,2mm safety distance - see sample next page
L2=0.16	Depth of cut per stroke in "X" axis - programmed to diameter - actual depth of cut of is 0,08mm
L3=180	"C" axis angle rotation if more than one groove
L4=36	Total stroke length including approach and runoff of tool
:	
G94	feedrate in mm/min
M5 T0909	spindel Stop, call for tool
M17	select C-axis
G0 C0	positioning of C-axis
M19	lock C-axis
<b>N500</b>	<b>first line of sub program - groove</b>
L5=L1	set counter of L5 to starting „X“ axis position
G0 XL1 Z5	positioning of tool in "X" and "Z" axis in front of component
<b>N100</b>	<b>first line of sub program - stroke</b>
L5=L5+L2	calculation counter for L5 value with depth of cut per stroke for "X" axis
G1 XL5	feed in X-direction
G1 Z-L4 F8000 M7	feed in Z-direction, feedrate, coolant on
G0 XL1	return in X-direction plus safety distance
G0 Z5	retract from groove
<b>N200</b>	<b>end of line for sub program - stroke</b>
G22 P100 Q200 H54	call for sub program - stroke repeat 54 times
<b>N600</b>	<b>end of line for sub program - groove</b>
M70	unlock C-axis
G0 C+L3	rotate C axis by 180° (L3)
M19	lock C-axis
G22 P500 Q600 H1	call sub program - groove, repeat one time
:	

## Achtung:

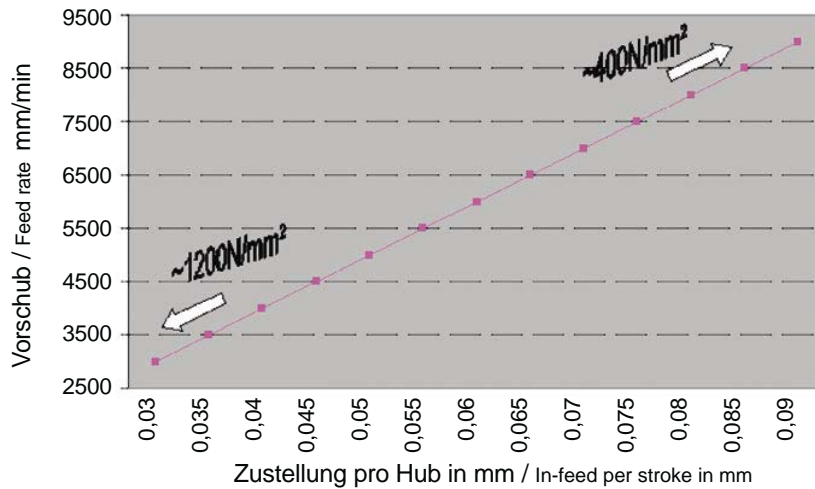
Um ein Schleifen der Schneide während des Rückhubes an den Nutflanken zu vermeiden, ist in X komplett aus der Nut abzuheben.

## Attention:

It is recommended to avoid the contact of the cutting edge on the flanks of the groove during the return move of the tool by moving the insert completely out of the groove.



**Richtwerte** für Zustellung / Vorschub / Festigkeit  
**Richtwerte** for In-feed / Feed rate / Tensile strength



Werte stellen nur Richtwerte dar, Maschinenbedingungen, Werkstückmaterial und Werkstückabmessungen haben weiteren Einfluss auf die Schnittdaten.

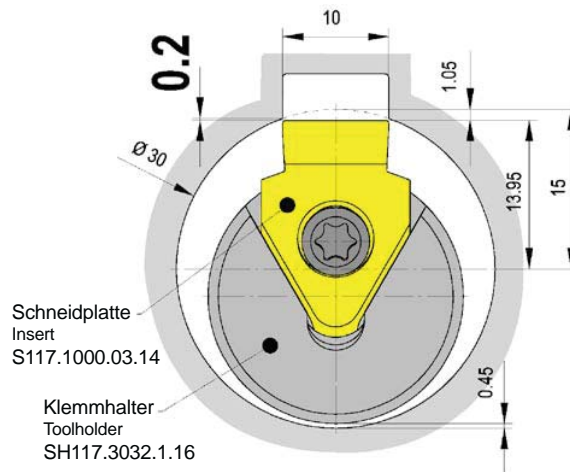
The range represents just standard values; Dimensional as well as material specification changes and machine condition will have further influence on cutting data.

**Beispiel:**

Bohrungs-Ø 30 mm, Nutbreite 10 mm:  
 Bei einem Bohrungsradius von 15 mm und einer Sicherheit von 0,2 mm an den Eckradien der Schneidplatte muss das Werkzeug in der X-Achse auf 13,95 mm eingestellt werden, um einen kollisionsfreien Hub zu gewährleisten.

**Example**

Bore diameter 30 mm, groove width 10 mm:  
 At a radius of 15 mm and with a clearance of 0,2 mm for safety at the r 0,2 mm corner radii, the tool has to be set at 13,95 mm in X-axis to avoid any collision at the beginning of the process.



**Tipps und Tricks**

- Am Nutende einer Sackbohrung muss eine Stoßauslaufnut oder ein Freistich vorhanden sein.
- Heben Sie das Werkzeug beim Rückhub an.
- Messen Sie das Werkzeug korrekt aus. Beachten Sie den Werkstückdurchmesser beim Programmieren des ersten Hubes.
- Eine Kühlmittelzufuhr von Emulsionen oder Öl in der Bohrung, ist von entscheidendem Vorteil. Hierdurch werden die Späne aus der Bohrung gespült. Auch der Schmiereffekt des Kühlmediums hat sich bei fast allen Anwendungen positiv auf die Oberflächenbeschaffenheit der Nut und die Standzeit ausgewirkt.
- Wenn möglich sollte oben (Position 12 Uhr) gestoßen werden, damit der Stoßzyklus nicht durch anfallende Späne beeinträchtigt wird.

**Tips and tricks**

- An undercut is necessary at the end of the broached groove for tool run out.
- The insert should not touch the bottom of the groove as the tool retracts.
- Setting of the tool is very important. Double check the component diameter before taking the first pass.
- Using oil or emulsion helps to achieve better surface finish and flush chips out of the component.
- The tool should be set at the 12 o'clock position to ensure that chips fall away from the groove.