



watch



automobile



aerospace



medical



industry



# DAS RÄUMEN.



**Made in Switzerland**  
since 1969

## PCM WILLEN SA

Seit über 40 Jahren ist PCM Willen SA ein Marktführer in der Entwicklung und Herstellung von Maschinenequipment. Alle unsere Produkte werden in der Schweiz entwickelt und hergestellt. Alle Werkzeuge tragen das Label „Swiss Made“, welches für Garantie, Qualität und Zuverlässigkeit steht.

Unsere Firma befindet sich in Mitten der französisch sprechender Schweiz am Rande des Genfersees.in der Nähe von Montreux. Durch unser Händlernetz kann Ihnen durch geschultes Personal professionelle und kompetente Beratung in verschiedenen Teilen der Welt vor Ort garantiert werden.

Um den stetig wachsenden Anforderungen des Marktes gewachsen zu sein, entwickelt ein motiviertes und kreatives Team von Ingenieuren und Konstrukteuren immer neue Produkte.

In Zusammenarbeit mit Maschinenherstellern und unseren Kunden entstehen so innovative Produkte welche sich durch Ihre Präzision und Zuverlässigkeit auszeichnen.

Für die beste Qualität gewährleisten zu können, müssen die Werkzeuge regelmässig von unseren speziell dafür ausgebildeten Fachleuten gewartet werden. Wie bei der Herstellung unserer Produkte werden dabei ausschliesslich Ersatzteile von höchster Qualität eingesetzt um die geforderte Präzision zu gewährleisten.



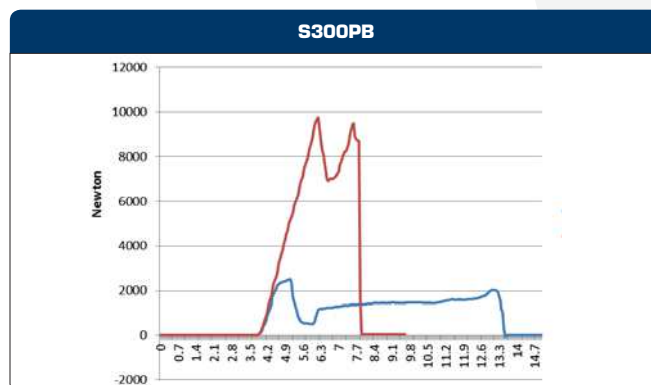
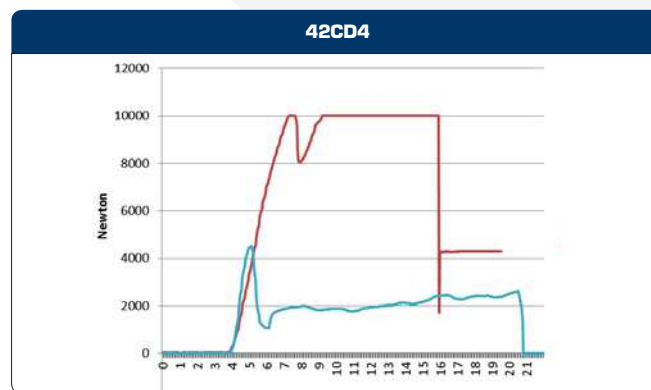
## DAS RÄUMEN

Vorwiegend wird der Räumhalter starr auf einem Scheibenrevolver oder sonstigen, festen Werkzeughalter gespannt, wobei immer das Werkstück das Räumwerkzeug (rechts oder links) antreibt. Bei Transferanlagen wird das System umgekehrt angewendet. Der Halter wird angetrieben und das Werkstück ist blockiert/gespannt.

Die geneigte 1°-Konstruktion des Taumel/Räumhalters erlaubt in Verbindung mit einem geringen Vorschub die Reduzierung der Anpresskraft bis zu 80 %.

Dies wird durch die Konzentration der Anpresskraft auf ein verkleinertes Segment des zu räumenden Profils erreicht.

Die erzwungene Synchron-Bewegung des Dornes und des Werkstückes fördert die leichte Abscherung des Materials bei gleichmäßigem Vorschub, bezogen auf sämtliche Schneiden des Werkzeuges.

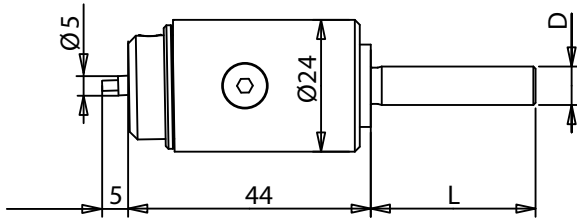


— With System PCM  
 — Without System PCM

# RÄUMWERKZEUGHALTERN

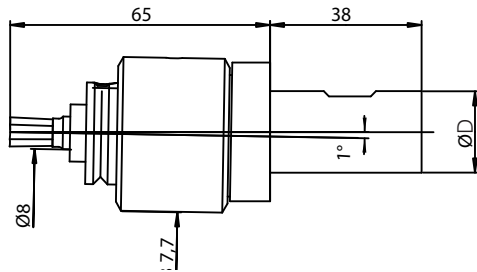
<b>Werkzeughalter für Ø5 Räumdorne</b>	<b>5</b>
<b>Werkzeughalter für Ø8 Räumdorne</b>	<b>6</b>
<b>Werkzeughalter für Ø12 Räumdorne</b>	<b>9</b>
<b>Standard Räumdorne Ø5</b>	<b>11</b>
<b>Standard Räumdorne Ø8</b>	<b>12</b>
<b>Standard Räumdorne Ø12</b>	<b>13</b>
<b>Torx Räumdorne</b>	<b>14</b>
<b>Bestriebsanleitung</b>	<b>15</b>

## 2150



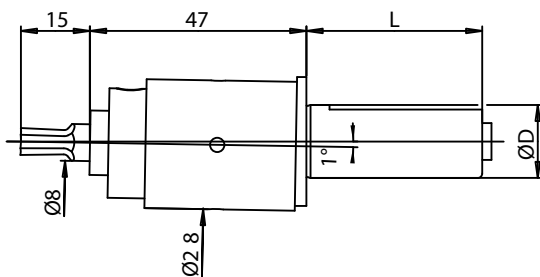
<b>Räumdorn Ø</b>		5
<b>daN max.</b>		50
<b>ØD</b>	<b>L</b>	<b>Article N°</b>
7	30	2150-070
8	30	2150-080
10	38	2150-100
12	38	2150-120
13	38	2150-130
14	38	2150-140
15	38	2150-150
16	38	2150-160
19.05	38	2150-190
20	38	2150-200

## 2100



Räumdorn Ø	L	Article N°
8		
daN max.		400
ØD	L	Article N°
15.87	38	2100-58
16	38	2100-16
19.05	38	2102
20	38	2101
22	75	2100-22-75
25	50	2103
25.4	50	2104

## 2160

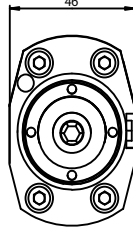
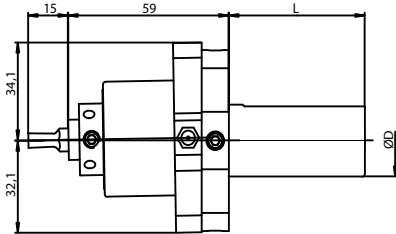


Räumdorn Ø	L	Article N°
8		
daN max.		1'000
ØD	L	Article N°
8	38	2160-080-038
10	38	2160-100-038
12	38	2160-120-038
16	38	2160-160-038
19.05	100	2160-190-100
20	100	2160-200-100
22	100	2160-220-100
23	100	2160-230-100
25	120	2160-250-120
25.4	120	2160-250-120

**Note:**

L von 100 mm bis 120 mm können gekürzt sein

## 6180

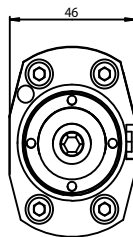
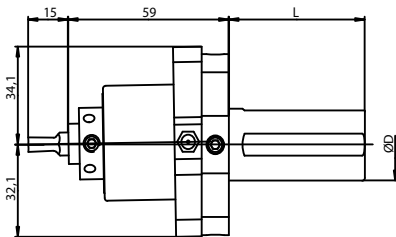


<b>Räumdorn Ø</b>	8	
<b>daN max.</b>	1'200	
<b>ØD</b>	<b>L</b>	<b>Article N°</b>
15.87	40	6180-158
16	40	6180-160
19.05	40	6180-190
20	40	6180-200
25	50	6180-250
25.4	50	6180-254
30	60	6180-300
31.75	60	6180-317
32	60	6180-320

**Note :**

Einstellbar Werkzeughalter ohne Fläche für die Befestigung

## 6181

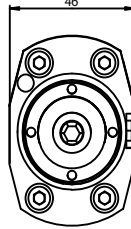
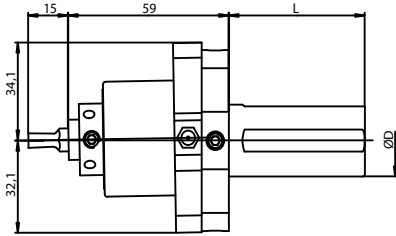


<b>Räumdorn Ø</b>	8	
<b>daN max.</b>	1'200	
<b>ØD</b>	<b>L</b>	<b>Article N°</b>
15.87	40	6181-158
16	40	6181-160
19.05	40	6181-190
20	40	6181-200
25	50	6181-250
25.4	50	6181-254
30	60	6181-300
31.75	60	6181-317
32	60	6181-320

**Note :**

Einstellbar Werkzeughalter mit 2 Flächen für die Befestigung

## 26200



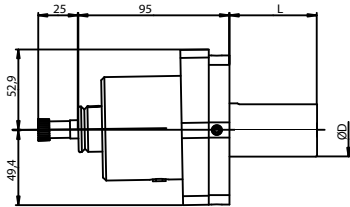
<b>Räumdorn Ø</b>	8	
<b>daN max.</b>	1'200	
<b>VDI</b>	<b>L</b>	<b>Article N°</b>
16	32	26200-16
20	40	26201

**Note:**

Einstellbar Werkzeughalter



## 6190

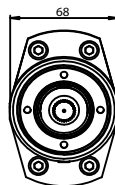
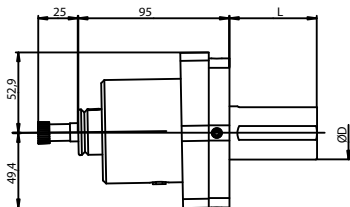


<b>Räumdorn Ø</b>	12	
<b>daN max.</b>	4'000	
<b>ØD</b>	<b>L</b>	<b>Article N°</b>
20	55	6190-200
25	55	6190-250
25.4	55	6190-254
30	55	6190-300
31.75	55	6190-317
32	55	6190-320

**Note:**

Einstellbar Werkzeughalter ohne Fläche für die Befestigung

## 6191

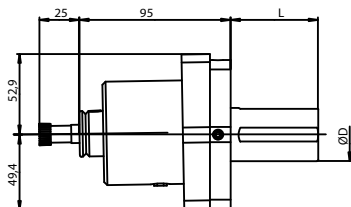


<b>Räumdorn Ø</b>	12	
<b>daN max.</b>	4'000	
<b>ØD</b>	<b>L</b>	<b>Article N°</b>
19.05	55	6191-190
20	55	6191-200
25	55	6191-250
25.4	55	6191-254
30	55	6191-300
31.75	55	6191-317
32	55	6191-320
35	55	6191-350
40	55	6191-400
50	68	6191-500

**Note:**

Einstellbar Werkzeughalter mit 2 Flächen für die Befestigung

## 26300

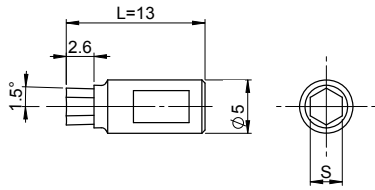


<b>Räumdorn Ø</b>	12	
<b>daN max.</b>	4'000	
<b>VDI</b>	<b>L</b>	<b>Article N°</b>
30	55	26303
40	63	26304

**Note:**

Einstellbar Werkzeughalter

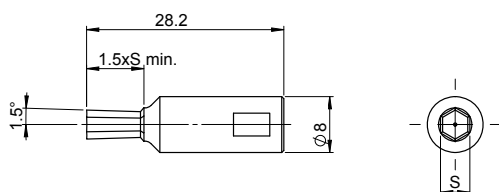
## 2151



S mm	Hex mm	Article N°
1.538 ±0.007	1.5 D9	2151-01.50H
2.038 ±0.007	2 D9	2151-02.00H
2.553 ±0.007	2.5 D10	2151-02.50H
3.071 ±0.009	3 E11	2151-03.00H
3.586 ±0.009	3.5 E11	2151-03.50H
4.086 ±0.009	4 E11	2151-04.00H

Andere Grössen und Formen auf Anfrage

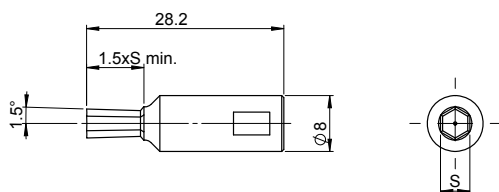
## 2110

**NEW!**

HSS Metall mit Beschichtung

S mm	Hex mm	Article N°	Article N° Carbide
1.538 ±0.007	1.5 D9	2110-1.5H	<b>2110-1.5C</b>
2.038 ±0.007	2 D9	2112H	<b>2112C</b>
2.553 ±0.007	2.5 D10	2112-5H	<b>2112-5C</b>
3.071 ±0.009	3 E11	2113H	<b>2113C</b>
4.086 ±0.009	4 E11	2114H	<b>2114C</b>
5.086 ±0.009	5 E11	2115H	<b>2115C</b>
6.084 ±0.011	6 E11	2116H	<b>2116C</b>
7.104 ±0.011	7 E11	2117H	-
8.104 ±0.011	8 E11	2118H	-
9.104 ±0.011	9 E11	2119H	-
10.102 ±0.013	10 E11	2110-10H	-
11.129 ±0.013	11 E11	2110-11H	-
12.129 ±0.013	12 E11	2110-12H	-
13.129 ±0.013	13 E11	2110-13H	-
14.129 ±0.013	14 e11	2110-14H	-

## 2110

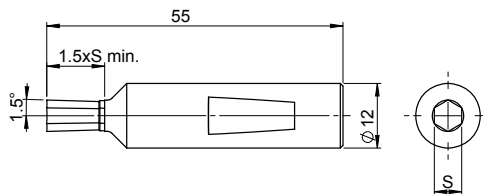
**NEW!**

HSS Metall mit Beschichtung

S mm	Hex inch	Article N°	Article N° Carbide
1.625 ±0.007	1/16" D9	2110-159H	<b>2110-159C</b>
2.022 ±0.007	5/64" D9	2110-198H	<b>2110-198C</b>
2.434 ±0.007	3/32" D10	2110-238H	<b>2110-238C</b>
2.851 ±0.007	7/64" E11	2110-278H	<b>2110-278C</b>
3.261 ±0.009	1/8" E11	2110-317H	<b>2110-317C</b>
4.054 ±0.009	5/32" E11	2110-397H	<b>2110-397C</b>
4.848 ±0.009	3/16" E11	2110-476H	<b>2110-476C</b>
5.642 ±0.009	7/32" E11	2110-556H	<b>2110-556C</b>
6.454 ±0.011	1/4" E11	2110-635H	<b>2110-635C</b>
8.041 ±0.011	5/16" E11	2110-794H	-
9.629 ±0.011	3/8" E11	2110-952H	-

## 6150

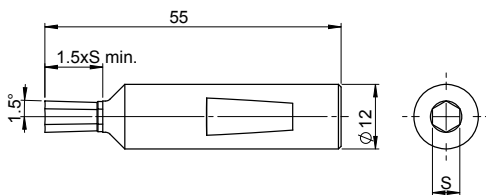
18.214 ±0.016	18 D12	6150-18H
19.259 ±0.016	19 D12	6150-19H



HSS Metall mit Beschichtung

S mm	Hex mm	Article N°
3.071 ±0.009	3 E11	6150-03H
4.086 ±0.009	4 E11	6150-04H
5.086 ±0.009	5 E11	6150-05H
6.084 ±0.011	6 E11	6150-06H
7.104 ±0.011	7 E11	6150-07H
8.104 ±0.011	8 E11	6150-08H
9.104 ±0.011	9 E11	6150-09H
10.102 ±0.013	10 E11	6150-10H
11.129 ±0.013	11 E11	6150-11H
12.129 ±0.013	12 E11	6150-12H
13.129 ±0.013	13 E11	6150-13H
14.129 ±0.013	14 E11	6150-14H
15.217 ±0.013	15 E11	6150-15H
16.217 ±0.013	16 D12	6150-16H
17.217 ±0.013	17 D12	6150-17H

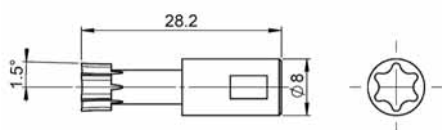
## 6150



HSS Metall mit Beschichtung

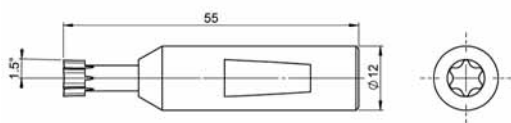
S mm	Hex Inch	Article N°
3.261 ±0.009	1/8" E11	6150-317H
4.054 ±0.009	5/32" E11	6150-397H
4.848 ±0.009	3/16" E11	6150-476H
5.642 ±0.009	7/32" E11	6150-556H
6.454 ±0.011	1/4" E11	6150-635H
8.041 ±0.011	5/16" E11	6150-794H
9.629 ±0.011	3/8" E11	6150-952H
12.829 ±0.013	1/2" E11	6150-127H
14.504 ±0.013	9/16" D12	6150-142H
16.092 ±0.013	5/8" D12	6150-158H

## 2122



Torx (ISO 10664)	Article N°
6	2122-T06
7	2122-T07
8	2122-T08
9	2122-T09
10	2122-T10
15	2122-T15
20	2122-T20
25	2122-T25
30	2122-T30
40	2122-T40
45	2122-T45
50	2122-T50
55	2122-T55

## 6173



Torx (ISO 10664)	Article N°
6	6173-T06
7	6173-T07
8	6173-T08
9	6173-T09
10	6173-T10
20	6173-T20
25	6173-T25
30	6173-T30
40	6173-T40
45	6173-T45
50	6173-T50
55	6173-T55
60	6173-T60

## BESTRIEBSANLEITUNG

### Zentrieren der Räumwerkzeuge

Die Dimension sowie die geometrische Präzision des geräumten Profils hängen von der Qualität des Räumwerkzeuges ab. Hier spielt auch die exakte Zentrierung der Schneidkanten beim Eintritt in das Werkstück eine Rolle. Auch die Lebensdauer wird hierdurch deutlich erhöht. Anwendung der Zentrierzapfen 6189 und 6199 erleichtern das Zentrieren.

### Vorbearbeiten der zu räumender Bohrung

Generell empfehlen wir, die Bohrung 1 % grösser als das grösste über die Flächen gemessene Mass zu bohren. Bei Material mit geringerer Festigkeit kann die Bohrung verkleinert werden. Die Bohrtiefe bei Sackloch 6-kant muss 1.3 bis 1.4 Mal die Tiefe des Profils aufweisen.

### Führung für den Räumdorn

Eine Ansenkung geringfügig grösser als den Räumdorn über die Kanten gemessen, wobei bei hoher Drehzahl eine Nachbearbeitung der Ansenkung notwendig werden kann. Wird eine genaue Konzentrität des Profils verlangt, empfiehlt es sich, eine kleine Führungsbohrung im Durchmesser der Schneidkanten anzudrehen.

### Drehzahl

Die Drehzahl hat fast keine Auswirkung auf die Schnittgeschwindigkeit und die Werkzeugstandzeit. Bei hoher Geschwindigkeit neigen jedoch Schneidkanten des Räumwerks dazu, das Material zu mahlen, wenn es zu einem Verschleiß des Werkzeugs führt. Starten Sie daher den Räumvorgang bei einer langsamen Drehung von 300 U / min und einem Vorschub von 0,1 mm / RPM, bis der

Räumdorn das Material berührt, dann erhöhen Sie die Geschwindigkeit auf 2000 U / min und den Vorschub zum Ergebnis Ihrer Berechnung (siehe nächster Absatz). Spiralenbildung kann durch Umkehr der Spindeldrehung auf halbem Weg reduziert werden. Für eine schnellere Arbeitszeit erhöhen Sie die Geschwindigkeit, aber niemals den Vorschub!

### Vorschubgeschwindigkeit

Den Vorschub hängt hauptsächlich von den Materialeigenschaften ab.

Den Vorschub wird wie folgt berechnet:

$0,002 \times (\text{äußere Dimension des Räumdorn})$

**Expl.:** Räumdorn 6mm Kant

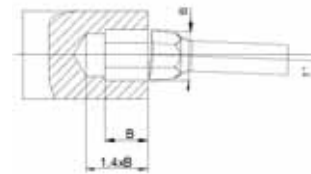
$0.002 \times 6\text{mm} = 0.012 \text{ mm/rpm}$

### Kühlung, Schmierung

Emulsion oder Schneideöl verwenden.

### Nachschleifen der Räumwerkzeuge

Bei geringer Abnützung der Schneidkanten genügt es, den Räumdorn stirnseitig im Winkel von  $4^\circ - 8^\circ$  nachzuschleifen.



Andere Grössen und Formen auf Anfrage

## NACHSTELLUNG DER GENAUEN ZENTRIERUNG

Zweck: Die räumdorn-Stirnseite soll konzentrisch mit dem Werkstück arbeiten.

Die PCM-Räumhalter der Serien 6180, 6190, 26200 und 26300 werden für die PCM Standard-Räumdorne voreingestellt (zentriert) ausgeliefert.

Bei Verwendung von längeren/kürzeren oder Eigenbau-Räumdorne ist ein Ausrichten der Zentrierung unbedingt notwendig!

Die Praxis hat oft gezeigt, dass auf Grund von kleineren Kollisionen oder sonstigen Betriebsunfällen, die Revolverscheiben und Werkzeughalter-Aufnahmebohrungen nicht mehr genau in der Maschine-Spindelachse liegen.

### Einstellen ausserhalb der Maschine

Hierzu ist eine Aufnahme (1) mit Bohrung DH6 notwendig. Den Halter (2) in dieser Bohrung gleitend aufnehmen und mit einer geeigneten Messsur, den Rundlauf des eingespannten zylindrischen Zentrier-Zapfen (4) durch Drehen des gesamten Halters prüfen, welcher 0.02mm nicht übersteigen soll.

Muss nachjustiert werden, die Klemmschrauben lösen und leicht anlegen, mit Hilfe der 4 Stellschrauben den Rundlauf einstellen. Nach dem festziehen der Klemmschrauben nochmals den Rundlauf nachkontrollieren.

Anmerkung: durch die Drehbewegung des Kompl. Halters, ist die Taumelbewegung des Räumdornes zu erkennen. Die L-Länge am Zentrier-Zapfen muss genau dem Räumdorn entsprechen.

### Einstellen auf der Maschine

Das Einstellen auf der Maschine hat „a“ Vor- und „b“ Nachteile

A: Konzentritäts-Fehler in der Aufnahmebohrung werden gleichzeitig aufgehoben.

B: Der Räumhalter ist nur noch für diese Maschine und Aufnahmebohrung eingestellt.

Bemerkung: Soll der gleiche Halter auf mehreren Maschinen eingesetzt werden, muss dieser ausserhalb der Maschine, wie oben beschrieben eingestellt werden.

Den PCM-Räumhalter gespannt im Werkzeugrevolver, auf Zentrum Spindelachse fahren. Eine Messsur (4) am Futter (5) oder Spindel-nase befestigen und den Messfühler auf den Zentrier-Zapfen (2) genau anlegen. Der Zentrier-Zapfen (2) bleibt stehen, bewegt wird das Futter mit Messsur rund um den Zentrier-Zapfen, der Rundlauf von 0.02mm Schlag darf nicht überschritten werden.

Hingegen ist die Prüfung direkt auf dem Schneidkanten des

Räumdorn mühsam und benötigt einen flachen Messfühler.

Muss nachjustiert werden, die Klemmschrauben lösen und leicht anlegen, mit Hilfe der 4 Stellschrauben den Rundlauf einstellen. Nach dem Festziehen der Klemmschrauben nochmals den Rundlauf nachkontrollieren.

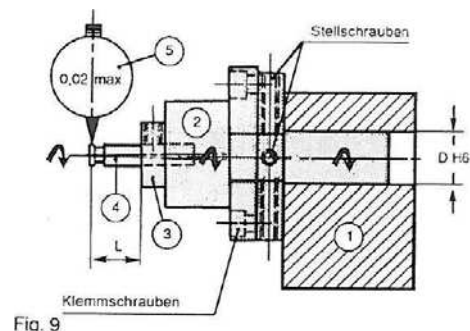


Fig. 9

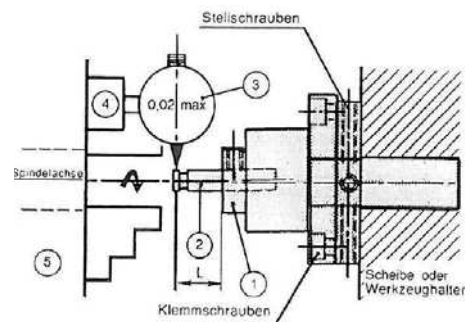


Fig. 10



PCM Räumwerkzeughalter-Typen			
2150	2100	2160 26200 6180/6181 6165	6120 6162 26300 6190/6191
Max. Anpresskraft in daN	50	400	1200
Räumdorn-Typen	2151	2110	6150

Material	Max. Härte in HB =300	Standzeit	Max. Räum-Dimensionen in mm für 6-Kant
Automatenstahl 700 N/mm <sup>2</sup>	< 205	gut	Max 2    1-8    2-12    2-17    4-22
Gezogener Stahl 700 N/mm <sup>2</sup>	< 205	gut	"    1-8    2-12    2-17    4-22
Gezogener Stahl 45/60 850 N/mm <sup>2</sup>	< 250	reduziert	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Unlegierter Stahl, gehärtet	< 140	sehr gut	"    1-8    2-12    2-17    4-22
Legierter Stahl, gehärtet < 800 N/mm <sup>2</sup>	< 240	akzeptabel	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Legierter Stahl > 1000 N/mm <sup>2</sup>	> 310	schlecht	"    -    -    -    -
Leg. Stahl, gegläut v. Härten < 750 N/mm <sup>2</sup>	< 230	gut	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Nirrierstahl, gegläut	< 250	akzeptabel	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Nirrierstahl, legiert	> 310	schlecht	"    -    -    -    -
Automatenstahl, legiert (ETG100)	< 300	reduziert + unregelmässig	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Kugellagerstahl	< 220	gut	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Werkzeugstahl, ungehärtet	< 250	akzeptabel	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Werkzeugstahl, ungehärtet	< 220	gut	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Austenitischer Stahl, rostfrei, AISI 304/ 316L	< 215	gut	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Ferritischer Stahl, rostfrei, AISI 431	< 295	reduziert + unregelmässig	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Ferritischer Stahl, rostfrei, AISI 420	< 245	reduziert + unregelmässig	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Automatenstahl, rostfrei, AISI 303/430F	< 230	gut	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Messing		sehr gut	3    1-12    2-17    2-19    5-22
Leichtmetall, Aluminium		sehr gut	3    1-14    2-17    2-19    5-22
Unlegiertes Titanium 30	< 170	gut	Max 2    1-6    2-12    2-17    4-22
Unlegiertes Titanium 40/55/0.2 PD	< 200	akzeptabel	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Unlegiertes Titanium 70	< 275	reduziert	"    1-6    2-12    2-17    4-22
Legiertes Titanium	> 310	schlecht	"    -    -    -    -
Synthetisches Material		sehr gut	6    2-17    3-17    3-22    10-22

A large area of the page is filled with horizontal grey lines, serving as a template for handwritten notes. The lines are evenly spaced and cover most of the page's width and height.

Blank lined area for notes.

Besuchen Sie uns  
online: [www.pcm.ch](http://www.pcm.ch)



**PCM Willen SA**

Route du Grammont 101  
1844 Villeneuve  
Switzerland

Tél. +41 (0)21 967 33 66  
Fax: +41 (0)21 960 38 95