

### CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

C	Cr	Mo	W	Co	V
1.50	4.0	2.5	2.5	-	4.0

### STANDARD

- Europa: HS 3-3-4
- Deutschland: 1.3377

### LIEFERHÄRTE

Weichgeglüht max. 260 HB  
Kaltgezogen max. 310 HB

### BESCHREIBUNG

ASP 2005 ist eine Güte für Anwendungen mit hoher Anforderung an die Zähigkeit.

### ANWENDUNGEN

- Kaltarbeitswerkzeuge: Pulvermetallurgische Presswerkzeuge, Kaltfließ-presswerkzeuge, Kaltstauchstempel, Feinstanzwerkzeuge
- Kunststoffspritzgusswerkzeuge
- Walzen
- Warm- und Halbwarmarbeits-Anwendungen: Fließ-, Schmiede-Werkzeuge, Stempel.

### PRODUKTE

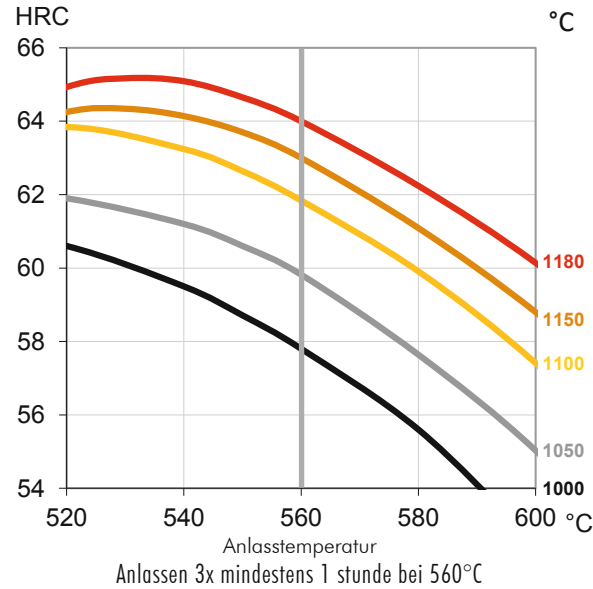
- Stabstahl rund
- Stabstahl Flach- und Vierkant

Lieferbare Oberflächenausführungen: gezogen, geschliffen, geschält, grob bearbeitet, warmgewalzt .

### WÄRMEBEHANDLUNG

- 3 Stunden Weichglühen in Schutzatmosphäre bei 850-900°C, dann langsam um 10°C/Std. auf 700°C abkühlen, dann Luftkühlen.
- Spannungsfreiglühen bei 600-700°C, ca. 2 Stunden auf Temperatur halten, langsames Abkühlen bis auf 500°C.
- Härten in Schutzatmosphäre zur geeigneten Austenitisiertemperatur für die gewählte Arbeitshärte. Vorwärmen in 2 oder 3 Stufen abhängig von der Werkzeuggeometrie und der Härtetemperatur, letzte Stufe 50°C unter Austenitisiertemperatur. Abkühlen bis 40-50°C.
- Anlassen 3 x mindestens 1 Stunde bei 560°C, dazwischen jeweils abkühlen auf Raumtemperatur (25°C).

### RICHTLINIEN FÜR DAS HÄRTEN



### BEARBEITUNG

ASP 2005 kann wie folgt bearbeitet werden :

- Mechanische / zerspanende Bearbeitung (Schleifen, Drehen, Fräsen)
- Feinschleifen
- Plastische Umformung
- Erodieren
- Schweißen (spezielles Verfahren mit Vorheizen und Schweisszusatz-werkstoff für die Basismaterial-zusammensetzung).

### SCHLEIFEN

Beim Schleifen muss die Oberflächenerwärmung vermieden werden, da sie die Gefügestruktur im angelassenen Zustand verändern könnte. Beratung zur Wahl einer geeigneten Schleifscheibe erteilen die Schleifmittelhersteller .

### OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

Die Stahlgüte ist ein gutes Trägermaterial für die PVD und CVD Beschichtung. Beim Nitrieren wird eine kleine Diffusionszone von 2-15 µm empfohlen. Der Stahl kann auf Wunsch auch Dampfangelassen werden.

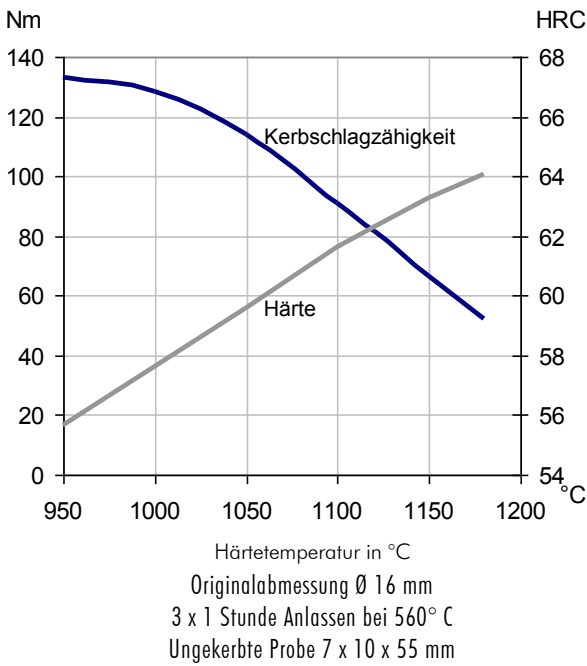


PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

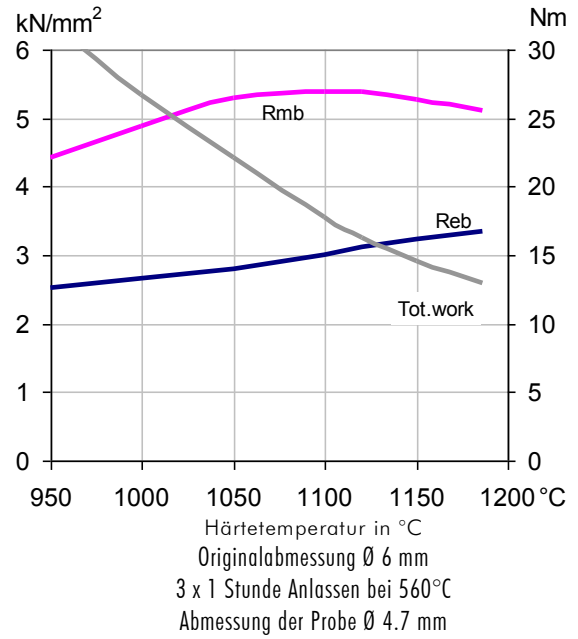
Temperatur	20°C	400°C	600°C
Dichte g /cm <sup>3</sup> (1)	7.8	7.7	7.6
Elastizitätsmodul kN/mm <sup>2</sup> (2)	220	195	175
Wärmeauskoeffizient, pro °C (2)	-	12,1x10 <sup>-6</sup>	12,7x10 <sup>-6</sup>
Wärmeleitfähigkeit W/m°C (2)	24	28	27
Spezifische Wärme J/kg °C (2)	420	510	600

((1)= weichgeglüht  
 (2)= gehärtet bei 1180°C und 3 x 1 Stunde bei 560°C angelassen

KERBSCHLAGZÄHIGKEIT

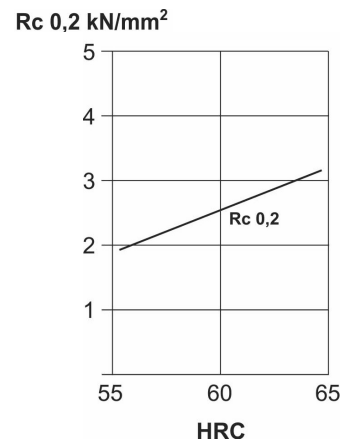


4-PUNKT-BIEGEVERSUCH

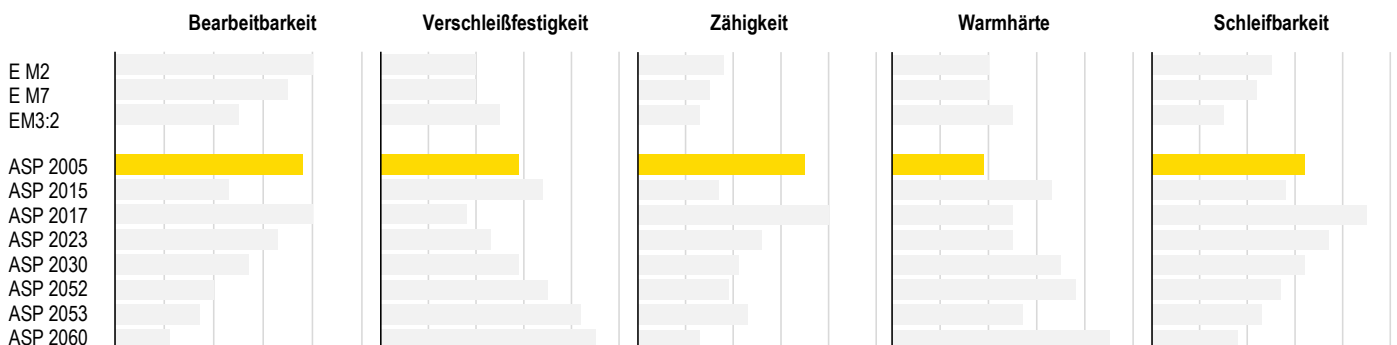


Rmb = Biegebruchgrenze in kN/mm<sup>2</sup>  
 Reb = Biegestreckgrenze in kN/mm<sup>2</sup>  
 Tot. work = Gesamtarbeit in Nm


DRUCKFESTIGKEITSGRENZE




VERGLEICH DER EIGENSCHAFTEN



## Recommendations for machining in soft annealed condition, 260-300 HB

TURNING 	CEMENTED CARBIDE		HSS
	Medium turning	Finishing turning	
Cutting speed, $v_c$ (m/min)	130-170	170-220	18-25
Feed, $f$ (mm/rev)	0.2-0.4	0.05-0.2	0.05-0.3
Cutting depth, $a_p$ (mm)	2-4	0.5-2	0.5-3
Tools according to ISO	coated carbide P10-P20	coated carbide P10	coated

Use a wear resistant coated cemented carbide e.g Coromant 4015 or Seco TP 100.  
Black ceramics are usually the best tools at finish turning, e.g. Coromant 650 or Feldmühle SH20.

END MILLING SLOT MILLING 		DIAMETER				
		3-5	5-10	10-20	20-30	30-40
Coated HSS	Cutting speed, $v_c$ (m/min)	18-25	18-25	18-25	18-25	18-25
	Feed, $f_z$ (mm/tooth)	0.015-0.030	0.03-0.04	0.04-0.05	0.05-0.06	0.07-0.08
Coated solid cemented carbide	Cutting speed, $v_c$ (m/min)	70-100	70-100	70-100	-	-
	Feed, $f_z$ (mm/tooth)	0.006-0.01	0.01-0.02	0.02-0.04	-	-
Indexable carbide tips	Cutting speed, $v_c$ (m/min)	-	-	130-180	130-180	130-180
	Feed, $f_z$ (mm/tooth)	-	-	0.06-0.10	0.10-0.12	0.15-0.20
Suitable tools	-	coated carbide, K15, P25				

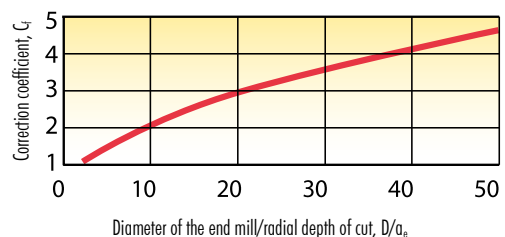
## SIDE MILLING

The same cutting speed can be used in side milling as in slot milling. However, the feed has to be adjusted to produce an adequate chip thickness.

The diameter of the mill (D) over the radial depth of cut ( $a_e$ ) is used as a parameter. Read the correction coefficient ( $C_f$ ) from the diagram and multiply by the feed for slot milling from the table above.


### Comments (slot and side milling)


1. Coated tools are always recommended for end milling both with HSS tools and cemented carbide tools. TiCN, TiAlN or multilayer (Futura) is preferred.
2. The cutting speed must be decreased considerably if uncoated tools are used.




### Example

Tool	End mill with indexable tips
Diameter of the end mill	D=40 mm
Radial depth or cut	$a_e=2$ mm
D/ $a_e$	40/2=20
Correction coefficient	$C_f=2.8$
Feed	$f_z=2.8 \times 0.17=0.48$ mm/tooth
Cutting speed	$v_c=160$ m/min

FACE MILLING 	CEMENTED CARBIDE TOOL	
	Rough machining	Finishing machining
Cutting speed, $v_c$ (m/min)	120-150	150-200
Feed, $f_z$ (mm/tooth)	0.2-0.3	0.1-0.2
Cutting depth, $a_p$ (mm)	2-4	1-2
Tools according to ISO	coated cemented carbide K15, P25	

SQUARE SHOULDER MILLING 	RADIAL DEPTH OF CUT, $a_e$		
	$a_e = 0.1 \times D$	$a_e = 0.5 \times D$	$a_e = 1 \times D$
Cutting speed, $v_c$ (m/min)	130-160	120-150	110-140
Feed, $f_z$ (mm/tooth)	0.25	0.15	0.10
Tools according to ISO	coated cemented carbide K15, P25		

Use a wear resistant coated cemented carbide e.g Coromant 3020 or Seco TP10.

DRILLING 		DRILL DIAMETER (mm)				
		1-5	5-10	10-20	20-30	30-40
HSS	Cutting speed, $v_c$ (m/min)	8-14	8-14	8-14	8-14	8-14
	Feed, $f_z$ (mm/rev)	0.05-0.15	0.15-0.25	0.25-0.35	0.35-0.40	0.40-0.45
Coated HSS	Cutting speed, $v_c$ (m/min)	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30
	Feed, $f_z$ (mm/rev)	0.05-0.15	0.15-0.25	0.25-0.35	0.35-0.40	0.40-0.45
Short hole drill indexable (cemented carbide)	Cutting speed, $v_c$ (m/min)	-	-	-	140-160	140-160
	Feed, $f_z$ (mm/rev)	-	-	-	0.08-0.12	0.10-0.14
Solid cemented carbide	Cutting speed, $v_c$ (m/min)	-	-	80-110	80-110	80-110
	Feed, $f_z$ (mm/rev)	-	-	0.1-0.15	0.1-0.15	0.1-0.15
Brazed cemented carbide	Cutting speed, $v_c$ (m/min)	-	-	45	45	45
	Feed, $f_z$ (mm/rev)	-	-	0.1-0.2	0.1-0.2	0.1-0.2

TiCN or TiAlN multi layer are recommended coatings for HSS drilling.

**MACHINING IN HARDENED CONDITION**

ASP 2005® has been machined in hardened condition up to 65 HRC. CBN tools are recommended. Whisker reinforced ceramics (Coromant 670 or Kennametal 4300) can be used in turning, but the tool life is shorter and more difficult to predict.