

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V
0.60	1.0	0.3	4.0	2.0	2.1	1.5

STANDARD

- Europa: HS 2-2-2
- Deutschland: 1.3397

LIEFERHÄRTE

Weichgeglüht max. 230 HB

BESCHREIBUNG

ASP2012 ist die ausgezeichnete Lösung zur höchsten Zähigkeit bis 58HRC für Warm-, Halbwarm- und Kaltarbeitswerkzeuge.

ANWENDUNGEN

- Kaltarbeitswerkzeuge: Pulvermetallurgische Presswerkzeuge, Kaltfließpresswerkzeuge, Kaltstauchstempel, Feinstanzwerkzeuge.
- Kunststoffspritzgusswerkzeuge.
- Maschinenteile und Walzringe.
- Warm- und Halbwarmarbeits-Anwendungen: Fließ-, Schmiede-Werkzeuge, Stempel, Warmumformwerkzeuge.

PRODUKTE

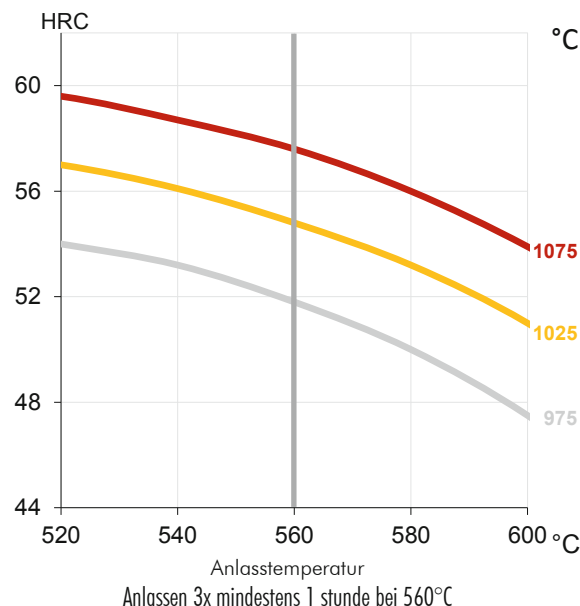
- Stabstahl rund
- Stabstahl flach

A Lieferbare Oberflächenausführungen: gezogen, geschält, groß bearbeitet.

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 2012 kann wie folgt bearbeitet werden:

- Mechanische / zerspanende Bearbeitung (Schleifen, Drehen, Fräsen)
- Feinschleifen
- plastic forming
- electrical discharge machining
- Schweißen (spezielles Verfahren mit Vorheizen und Schweisszusatzwerkstoff für die Basismaterialzusammensetzung).

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.



PROPERTIES

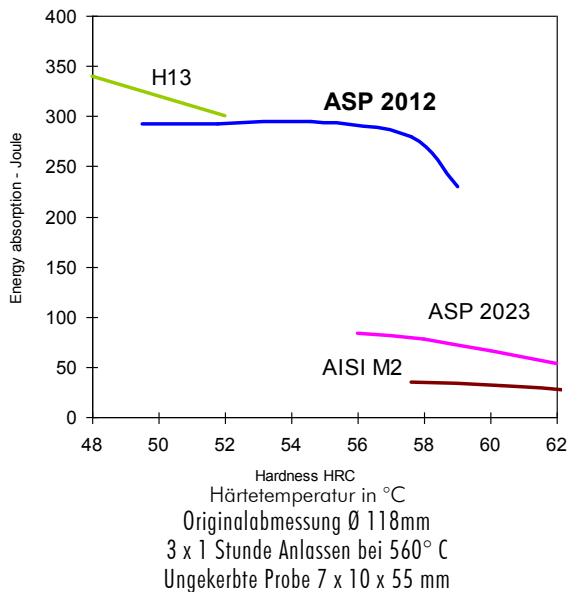
PHYSICAL PROPERTIES

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

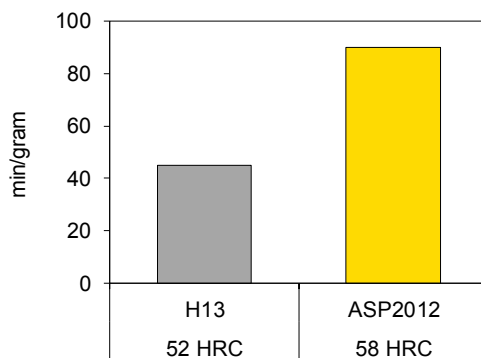
(1)= weichgeglüht

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

KERBSCHLAGZÄHIGKEIT

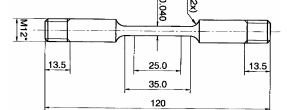
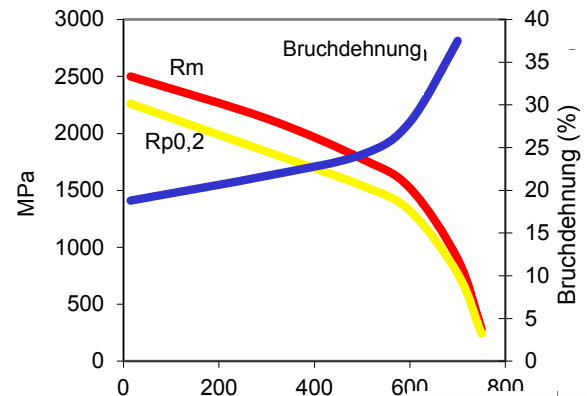


VERSCHLEISSFESTIGKEIT

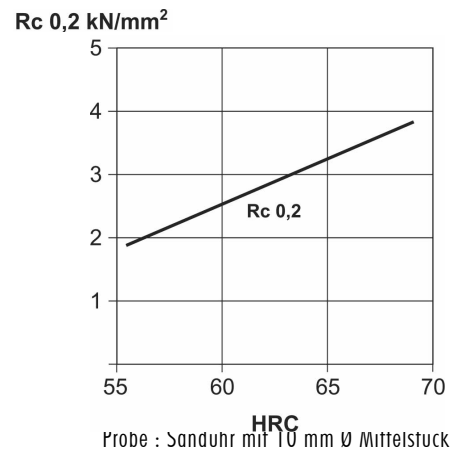


Die Verschleißfestigkeit entspricht der Zeit, die benötigt wird, um 1 Gramm Material von einem Teststück abzutragen. Technik: Test-Zylinder, Trockenpapier SiO₂ der Güte 00, Gleitgeschwindigkeit 0,3m/s, Belastung 9N und Probeabmessung 2 x 5 x 30 mm.

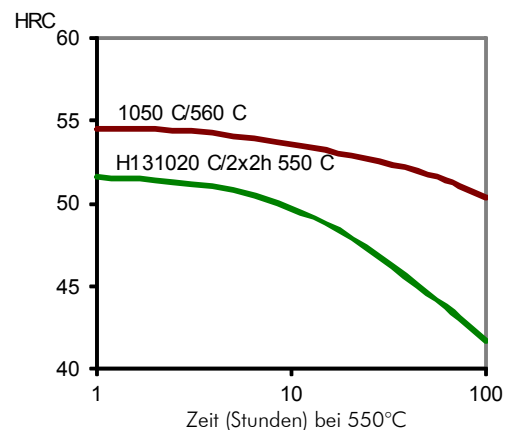
ZUGFESTIGKEIT



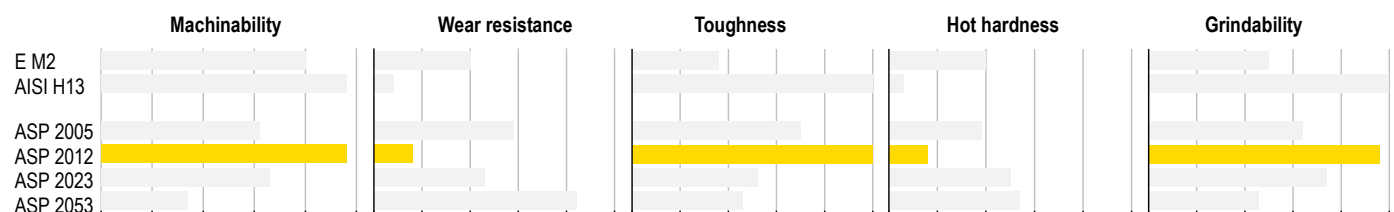
DRUCKFESTIGKEITSGRENZE



ANLASSBESTÄNDIGKEIT



COMPARATIVE PROPERTIES



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

TURNING		CEMENTED CARBIDE		HSS
		Medium turning	Finishing turning	
Cutting speed, v_c (m/min)		190-220	220-250	21-26
Feed, f (mm/rev)		0.2-0.5	0.05-0.3	0.05-0.4
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

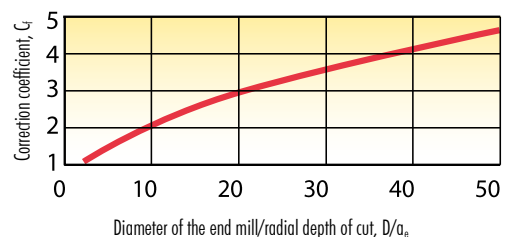
Use a wear resistant coated cemented carbide e.g. Coromant 4015 or Seco TP 100.
Black ceramics are usually the best tools at finish turning, e.g. Coromant 650 or Feldmühle SH20.

END MILLING SLOT MILLING		DIAMETER				
		3-5	5-10	10-20	20-30	30-40
Coated HSS	Cutting speed, v_c (m/min) Feed, f_z (mm/tooth)	35-45 0.008-0.02	35-45 0.02-0.04	35-45 0.03-0.05	35-45 0.05-0.07	35-45 0.05-0.09
Coated solid cemented carbide	Cutting speed, v_c (m/min) Feed, f_z (mm/tooth)	100-120 0.006-0.02	100-120 0.01-0.03	100-120 0.02-0.05	- -	- -
Indexable carbide tips	Cutting speed, v_c (m/min) Feed, f_z (mm/tooth)	-	-	170-200 0.06-0.12	170-200 0.10-0.15	170-200 0.15-0.25
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	$v_c=180$ m/min

FACE MILLING 	CEMENTED CARBIDE TOOL	
	Rough machining	Finishing machining
Cutting speed, v_c (m/min)	170-200	220-250
Feed, f_z (mm/tooth)	0.2-0.4	0.1-0.4
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)	230-250	210-240	170-220
Feed, f_z (mm/tooth)	0.3	0.2	0.15
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)	12-18	12-18	12-18	12-18	12-18
	Feed, f_z (mm/rev)	0.05-0.12	0.15-0.23	0.25-0.34	0.35-0.40	0.40-0.45
Coated HSS	Cutting speed, v_c (m/min)	35-40	35-40	35-40	35-40	35-40
	Feed, f_z (mm/rev)	0.05-0.12	0.15-0.3	0.25-0.4	0.35-0.5	0.40-0.5
Short hole drill indexable (cemented carbide)	Cutting speed, v_c (m/min)	-	-	-	150-170	150-170
	Feed, f_z (mm/rev)	-	-	-	0.08-0.12	0.10-0.15
Solid cemented carbide	Cutting speed, v_c (m/min)	-	-	60	60	60
	Feed, f_z (mm/rev)	-	-	0.1-0.12	0.1-0.12	0.1-0.12
Brazed cemented carbide	Cutting speed, v_c (m/min)	-	-	50	50	50
	Feed, f_z (mm/rev)	-	-	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3

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

MACHINING IN HARDENED CONDITION

ASP 2012® 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.