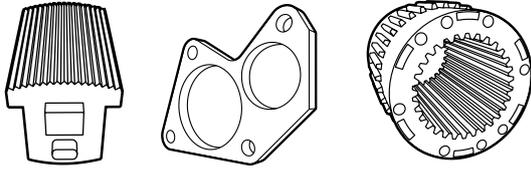


Zapp ist zertifiziert nach ISO 9001



Zusammensetzung

Kohlenstoff	1,1 %
Chrom	7,8 %
Vanadium	2,4 %
Molybdän	1,6 %
Wolfram	1,1 %
Silizium	1,2 %
Mangan	0,3 %

US 2000

US2000 ist ein für besondere Anforderungen entwickelter Hochleistungs-Schnellarbeitsstahl und so ausgelegt, dass er eine hohe Verschleißfestigkeit und Schneidkantenstabilität der Werkzeuge gewährleistet. US 2000 ist ein lufthärtbarer, hochlegierter Werkzeugstahl. Durch die ausgewogene Legierungslage können die Vorteile von 1.2379 und 1.3343 addiert und übertroffen werden. US 2000 übertrifft die Verschleißfestigkeit der gebräuchlichen 12%tigen Cr-Stähle wie z. B. 1.2379 und die Zähigkeit von 1.3343. US 2000 ist ein lufthärtender Stahl, der im weichgeglühten Zustand mit den gleichen Parametern wie 1.2379 bearbeitbar ist. Die normale Wärmebehandlung erlaubt ein verzugsarmes Härten und ein weites Feld der Oberflächenbeschichtungen.

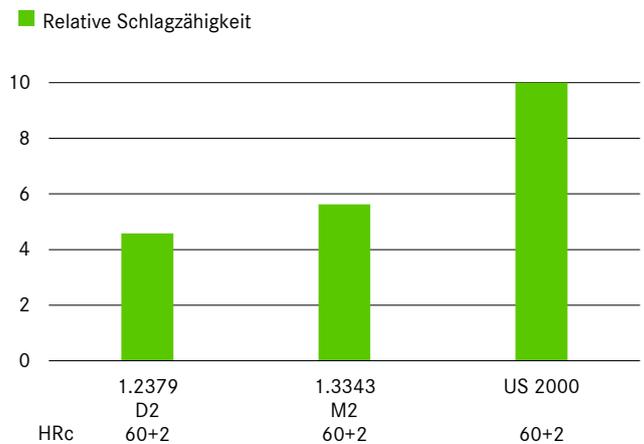
Typische Anwendungsbereiche

- Schnitt-, Stanz- und Feinschneidwerkzeuge
- Press- und Umformwerkzeuge
- Gewindewalz- und Rollenwerkzeuge
- Lochstempel
- Scher- und Industriemesser
- Sinterpressewerkzeuge

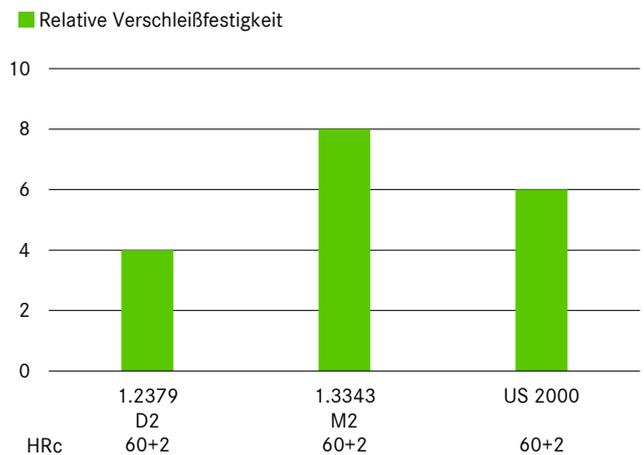
Physikalische Eigenschaften

Elastizitätsmodul E [GPa]	220
Dichte [kg/dm ³]	7,78
Wärmeausdehnungskoeffizient [mm/mm/K] über einen Temperaturbereich von 20- 325 °C	11,2 x 10 ⁻²
Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)]	23,5

Zähigkeit



Verschleißfestigkeit



Wärmebehandlung

Weichglühen

US 2000 ist gleichmäßig auf eine Temperatur von 900 °C zu erwärmen. Dann wird er 2 Stunden auf dieser Temperatur gehalten. Mit einer Abkühlgeschwindigkeit von 5 °C pro Stunde wird er auf unter 540°C im Ofen abgekühlt. Die Endabkühlung erfolgt an ruhiger Luft. Die durch das Weichglühen erzielte Festigkeit beträgt ca. 230 HB.

Spannungsarmglühen

Nach der Grobzerspannung erfolgt das Spannungsarmglühen durch Erwärmung auf 600 – 700 °C. Nach vollständiger Durchwärmung und einer Haltezeit von zwei Stunden wird im Ofen auf ca. 500 °C abgekühlt. Die Endabkühlung erfolgt an ruhiger Luft.

Härten

Beim Härten von US 2000 werden üblicherweise zwei Vorwärmstufen gemäß Tabelle genutzt. Weitere Vorwärmstufen können je nach Ofentyp und Chargenzusammensetzung ergänzt werden. Bei großen Querschnitten und hohen Härtetemperaturen wird eine weitere Haltestufe ca. 50 °C unterhalb der Härtetemperatur empfohlen ehe auf die gewünschte Austenitisierungstemperatur erwärmt wird. 1010 °C wird zur Erzielung der maximalen Zähigkeit gewählt und 1090 °C wird zur Erzielung der höchsten Verschleißfestigkeit gewählt. Die Haltezeiten sollten für große oder sehr dünnwandige Werkzeugquerschnitte entsprechend angepasst werden.

Abkühlen

Das Abkühlen nach dem Härten kann im Warmbad, an Luft oder als unterbrochenes Ölabschrecken erfolgen. Beim Vakuumhärten ist auf einen Mindestabschreckdruck von 6 bar zu achten. Für beste Zähigkeitseigenschaften wird eine Warmbadabkühlung bei ca. 550 °C empfohlen.

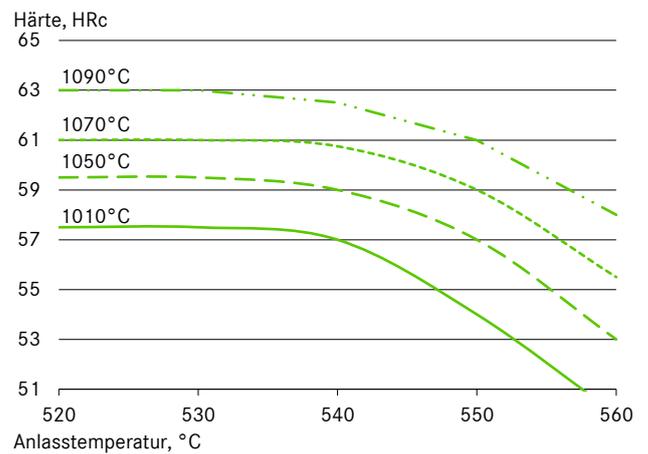
Anlassen

Das Anlassen hat unmittelbar nach dem Härten zu erfolgen, wenn das Werkzeug auf unter 40 °C abgekühlt ist. Es erfolgt bei 520 - 540 °C für 2 Stunden. Für optimale Eigenschaften wird ein dreimaliges Anlassen empfohlen. Es ist darauf zu achten, dass zwischen den Anlassschritten bis auf Raumtemperatur abgekühlt wird.

Oberflächenbehandlung

US 2000 eignet sich sehr gut für PVD- und CVD-Beschichtungen. Weiterhin ist das Aufbringen einer Nitrierschicht möglich.

Anlassdiagramm



Wärmebehandlungsanleitung

1. Vorwärmen	450-500 °C
2. Vorwärmen	850-900 °C
Härten	gemäß Tabelle
Anlassen	3 x je 2 Stunden bei 520 bis 540°C

Gewünschte Härte HRC ± 1*	Härte-temperatur °C	Haltezeit bei Härte-temperatur min**	Anlassen °C
57	1010	45	540
59	1050	45	520
61	1070	45	520
63	1090	45	530

* Die Ergebnisse können in Abhängigkeit des Härteverfahrens variieren. Salzbad oder Öl-Abschreckung führen zu höchsten Härtewerten. Vakuum- bzw. Luftkühlung resultieren in ca. 1-2 HRC geringere Härten.

** Haltezeit in Minuten (sollte an die Bauteilgeometrie angepasst werden)

Mechanische Bearbeitung

Drehen

Schnittparameter	Drehen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schichten
	Schruppen	Schichten	
Schnittgeschwindigkeit (V _c) m/Min.	70-90	90-130	15
Vorschub (f) mm/U	0,2-0,4	0,05-0,2	0,05-0,3
Schnitttiefe (a _p) mm	2-4	0,05-2	0,5-3
Bearbeitungsgruppe ISO	P 10-P 20*	P 10*	-

* Es wird ein beschichtetes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat 4015 oder SECO TP 100.

Fräsen

Plan- und Eckfräsen

Schnittparameter	Fräsen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schichten
	Schruppen	Schichten	
Schnittgeschwindigkeit (V _c) m/Min.	70-90	90-130	15
Vorschub (f) mm/U	0,2-0,3	0,1-0,2	0,1
Schnitttiefe (a _p) mm	2-4	1-2	1-2
Bearbeitungsgruppe ISO	K 15*	K 15*	-

* Es wird ein beschichtetes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat 4015 oder SECO TP 100.

Schaftfräsen

Schnittparameter	Vollhartmetall	Fräserstyp: Fräser mit Wendeschneidplatten	Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schichten
Vorschub (f) mm/U	0,01-0,20**	0,06-0,20**	0,01-0,30**
Bearbeitungsgruppe ISO	K 20	P 25***	-

* Für TiCN-beschichtete Schaftfräser aus Schnellarbeitsstahl V_c ~ 25-30 m/Min.

** Abhängig von radialer Schnitttiefe und vom Fräserdurchmesser

*** Es wird ein beschichtetes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat GC 3015 oder SECO T 15 M

Bohren

Spiralbohrer aus Schnellarbeitsstahl

Bohrer-Ø mm	Schnittgeschwindigkeit (V _c) m/Min.	Vorschub (f) mm/U
-5	8-14*	0,05-0,15
5-10	8-14*	0,15-0,25
10-15	8-14*	0,25-0,35
15-20	8-14*	0,35-0,40

* Für TiCN-beschichtete Bohrer aus Schnellarbeitsstahl V_c ~ 25-30 m/Min.

Hartmetallbohrer

Schnittparameter	Bohrertyp		Kühlkanalbohrer mit Hartmetallschneide*
	Wendeplattenbohrer	Vollhartmetall	
Schnittgeschwindigkeit (V _c) m/Min.	110-130	40	35
Vorschub (f) mm/U	0,08-0,14**	0,10-0,15**	0,10-0,20**

* Bohrer mit Kühlkanälen und einer angelöteten Hartmetallschneide

** Anhängig vom Bohrerdurchmesser

Schleifen

Schleifverfahren	Weichgeglüht	Gehärtet
Flachschleifen, gerade Schleifscheiben	A 13 HV	B 107 R75 B3* 3SG 46 GVS** A 46 GV
Flachschleifen, Segmentschleifscheiben	A 24 GV	3SG 36 HVS**
Außenrundscheifen	A 60JV	B126 R75 B3* 3SG 60 KVS** A 60 IV
Innenrundscheifen	A 46 JV	B126 R75 B3* 3SG 80 KVS** A 60 HV
Profilschleifen	A 100 LV	B126 R100 B6* 5SG 80 KVS** A 120 JV

* Für diese Anwendungen sollten, wenn möglich, CBN-Scheiben verwendet werden

** Schleifscheibe der Firma Norton Co.

Zapp Materials Engineering GmbH

TOOLING ALLOYS

Zapp-Platz 1

40880 Ratingen

Postfach 10 18 62

40838 Ratingen

Tel +49 2102 710-548

Fax +49 2102 710-596

toolingalloys@zapp.com

SERVICE CENTER

Hochstraße 32

59425 Unna

Tel +49 2304 79-511

Fax +49 2304 79-7652

www.zapp.com

Weitere Informationen zu unseren Produkten und Standorten

erhalten Sie in unserer Imagebroschüre sowie auf unserer Homepage unter www.zapp.com

Die in diesen Datenblättern und Lagerlisten enthaltenen Angaben, Abbildungen, Zeichnungen, Maß- und Gewichtsangaben sowie sonstigen Daten dienen lediglich der Beschreibung unserer Produkte und sind unverbindliche Durchschnittswerte. Sie stellen keine Beschaffenheitsangabe dar und begründen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie. Die dargestellten Anwendungen dienen ausschließlich der Illustration und sind hinsichtlich der Einsetzbarkeit der Werkstoffe weder als Beschaffenheitsangabe noch als Garantie zu betrachten. Dies kann eine eingehende Beratung zur Auswahl unserer Produkte und zu deren Einsatz für eine konkrete Anwendung nicht ersetzen. Diese Broschüre unterliegt nicht dem Änderungsdiens. Zwischenverkauf vorbehalten.

Stand: Oktober 2019