

## Wärmebehandlung von Uddeholm Vanadis 4 Extra

Vor einiger Zeit wurde unser erfolgreicher Pulverstahl Uddeholm Vanadis 4 durch Uddeholm Vanadis 4 Extra ersetzt. Trotz des ähnlichen Namens handelt es sich hierbei um zwei Werkstoffe mit unterschiedlichen Analysen, und damit auch mit unterschiedlichen Wärmebehandlungen. Positiv für den wärmebehandelnden Betrieb ist das bessere Verhalten in der Wärmebehandlung von Vanadis 4 Extra.

### 1. Legierungslage:

	<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Mo</b>	<b>V</b>
<b>Vanadis 4</b>	1,5	1,0	0,4	8,0	1,5	4,0
<b>Vanadis 4 Extra</b>	1,4	0,4	0,4	4,7	3,5	3,7

Anhand der Analyse lässt sich erkennen, dass einige Elemente deutlich verändert wurden. Die Verringerung von Chrom führt bei annähernd gleichem Vanadium und Kohlenstoffgehalt zu einer Reduzierung der gesamt Karbidmenge und damit zu einer Steigerung der Duktilität von Vanadis 4 Extra.

Eigentlich müsste die Reduzierung der Karbidmenge zu einer Abnahme der abrasiven Verschleißfestigkeit führen. Dies ist aber nicht der Fall, da Vanadis 4 Extra einen größeren Anteil an sehr harten, verschleißfesten Vanadiumkarbiden (MC) besitzt.

Der gesteigerte Molybdängehalt erhöht die Durchhärtpbarkeit der Qualität Vanadis 4 Extra. Der gesenkte Si-Gehalt bewirkt eine Absenkung der Umwandlungspunkte Ac1 und Ac3. Es entstehen bei Vanadis 4 Extra bei niedrigeren Härtetemperaturen deutlich höhere Ansprungshärten als bei Vanadis 4.

# HÄRTEREI NEWS

UDDEHOLM DEUTSCHLAND

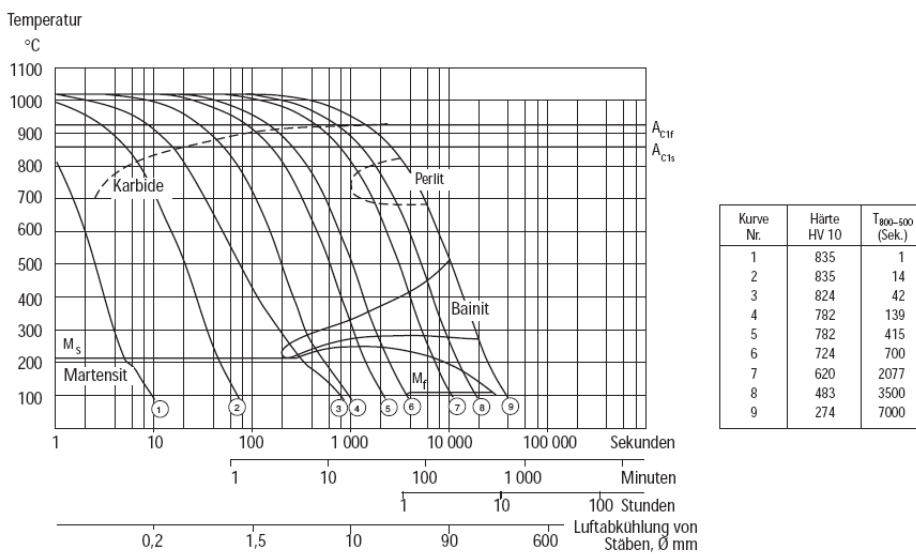
MAI 2010, NR. 1

2 / 4

## 2. ZTU-Diagramme

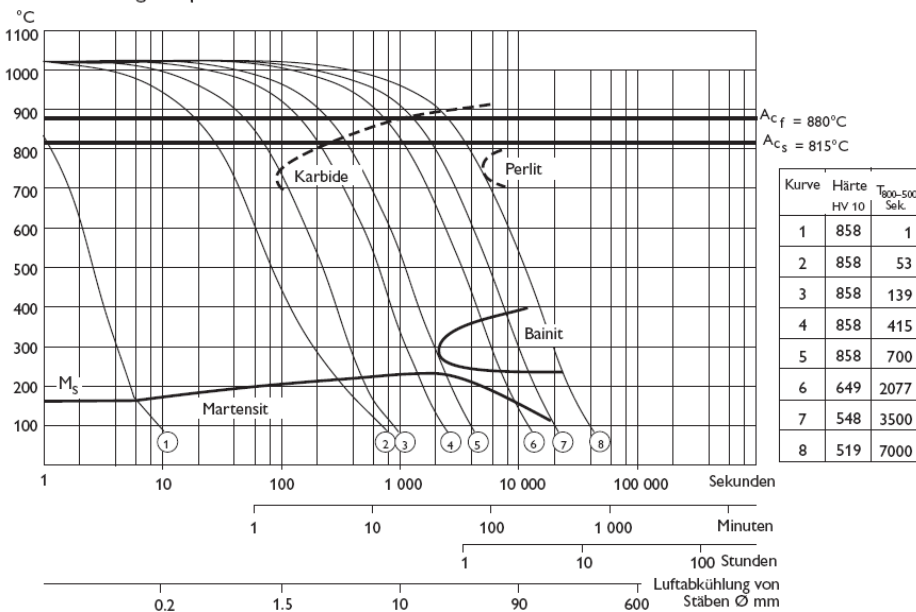
### Uddeholm Vanadis 4:

Austenitisierungstemperatur 1020°C. Haltedauer 30 Minuten.



### Uddeholm Vanadis 4 Extra:

Austenitisierungstemperatur 1020°C. Haltedauer 30 Minuten.



Kontakt: [info@uddeholm.de](mailto:info@uddeholm.de)

 UDDEHOLM

# HÄRTEREI NEWS

UDDEHOLM DEUTSCHLAND

MAI 2010, NR. 1

3 / 4

Vergleicht man die ZTU-Diagramme beider Legierungen, so ist erkennbar, dass durch die Modifizierung der Analyse ein für die Wärmebehandlung angenehmeres ZTU-Schaubild bei der Qualität Vanadis 4 Extra besteht.

Bei Vanadis 4 Extra ist die Karbidlinie, die Perlitnase und das Bainitknie in Richtung langsamerer Abschreckgeschwindigkeiten verschoben. Ms und Mf sind annähernd gleich geblieben.

Anhand eines Beispielen lässt sich das bessere Verhalten des Vanadis 4 Extra bei der Wärmebehandlung aufzeigen.

- Behandelt man gleiche Bauteile aus beiden Qualitäten mit gleichen Wärmebehandlungsparametern, so ist Vanadis 4 nur dann bainitfrei, wenn die Qualität schneller als mit Abschreckkurve 3 ( $T_{800-500} \text{ °C} \leq 42 \text{ sek}$ ) abgekühlt wird.
- Bei Vanadis 4 Extra kann man dagegen mit einer Abschreckkurve, die der Kurve 5 ( $T_{800-500} \text{ °C} \leq 700 \text{ sek}$ ) entspricht, abkühlen, um Bainitfreiheit zu erreichen.

Daraus folgt: Die langsamere Abschreckgeschwindigkeit kann gezielt genutzt werden, um z. B. mit weniger Druck abzuschrecken. Dies bewirkt eine Verbesserung des Verzugsverhaltens. Auch eine Abschreckung von deutlichen stärkeren Querschnitten des Vanadis 4 Extra ist möglich.

### 3. Wärmebehandlung Vanadis 4 Extra:

Bei Vanadis 4 Extra, der überwiegend in der Kaltarbeit eingesetzt wird, empfehlen wir, die Härte über der Austenitisierungstemperatur einzustellen. Die Anlasstemperatur sollte konstant gehalten werden.

# HÄRTEREI NEWS

UDDEHOLM DEUTSCHLAND

MAI 2010, NR. 1

4 / 4

**Tabelle: Austenitisierungstemperatur in Abhängigkeit der Rockwellhärte:**

Härtebereich in [HRC]	Austenitisierungstemperatur in [°C]	Austenitisierungszeit in [min]
57-58	980	30
59-60	1.000	30
60-61	1.020	30
61-62	1.060	30
62-63	1.100	20
63-65	1.150	20

Als Anlasstemperatur empfehlen wir 540°C. Die im Vergleich zu Vanadis 4 um ca. 20 °C höhere Anlasstemperatur resultiert aus dem erhöhten Molybdängehalt. Es sollte 3 x angelassen werden, mit jeweils einer Stunde Haltezeit auf Anlasstemperatur. Zwischen den Anlassvorgängen ist bis auf Raumtemperatur des Bauteiles abzukühlen. Bei Feinschneidwerkzeugen oder Bauteilen, die sehr restaustenitarm sein sollen, empfehlen wir mindestens ein weiteres Anlassen bei 540°C.

Autor: Jürgen Donhauser

Anlage: Datenblatt Vanadis 4 Extra