

Uddeholm

Elmax[®]

SuperClean

Elmax® ist eine in der Europäischen Union und in den USA eingetragene Marke.

© UDDEHOLMS AB

Diese Broschüre und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers unzulässig.

Die Angaben in dieser Broschüre basieren auf unserem gegenwärtigen Wissensstand und vermitteln nur allgemeine Informationen über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten. Sie können nicht als Garantie ausgelegt werden, weder für die spezifischen Eigenschaften der beschriebenen Produkte, noch für die Eignung für die als Beispiel genannten Anwendungsmöglichkeiten.

Klassifiziert gemäß EU-Richtlinie 1999/45/EC

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte unseren Datenblättern zur Material Sicherheit („Material Safety Data Sheets“).

Ausgabe 9, 01.2019



ALLGEMEINES

Uddeholm Elmax SuperClean ist ein Chrom-Molybdän-Vanadium legierter, pulvermetallurgisch hergestellter Stahl mit folgenden Eigenschaften:

- Hohem Verschleißwiderstand
- Hoher Druckfestigkeit
- Hohem Korrosionswiderstand
- Hoher Maßstabilität

Die herkömmlichen Stähle sind entweder verschleißbeständig oder korrosionsbeständig. Uddeholm Elmax SuperClean ist wegen der besonderen Legierungslage und der pulvermetallurgischen Herstellung sowohl verschleißfest als auch korrosionsbeständig.

Mit Uddeholm Elmax SuperClean ist es deshalb möglich, langlaufende, wartungsarme Werkzeuge herzustellen.

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse %	1,7	0,8	0,3	18,0	1,0	3,0
Lieferzustand	Weichgeglüht auf ca. 280 HB					
Farbkennzeichnung	Blau/Schwarz					

ANWENDUNGSBEREICHE

Viele der heutigen Kunststoffe für Bauteile enthalten einen hohen Anteil von Füllstoffen. Dadurch stellen sie größere Anforderungen bezüglich Verschleiß- und Korrosionswiderstand an das Werkzeugmaterial. Uddeholm Elmax SuperClean ist speziell für Hi-Tech Anwendungen entwickelt worden, wie z.B. in der Elektronik-Industrie für Verbindungsstecker, Stecker, Schalter, Widerstände, integrierte Schaltungskomponenten usw. Uddeholm Elmax SuperClean wird auch in der Verpackungs- und Lebensmittelindustrie eingesetzt, wo eine Kombination von Korrosions- und Verschleißwiderstand bei Schneidanwendungen verlangt wird.

EIGENSCHAFTEN

PHYSIKALISCHE DATEN

Gehärtet und angelassen auf 58 HRC.

Temperatur	20 °C	200 °C	400 °C
Dichte kg/m ³	7.600	7.560	7.500
Elastizitätsmodul MPa	230.000	210.000	200.000
Wärmeausdehnungskoeffizient von 20°C bis... 1/°C	-	10,6 x 10 ⁻⁶	11,4 x 10 ⁻⁶
Wärmeleitfähigkeit W/m °C	-	15	21
Spezifische Wärme J/kg°C	460	-	-

* Die Wärmeleitfähigkeit ist schwierig zu bestimmen. Die Abweichung kann bis zu ±15 % betragen.

DRUCKFESTIGKEIT

Ungefähre Werte.

Härte	60 HRC	55 HRC	50 HRC
Druckfestigkeit Rm N/mm ²	3.000	2.700	2.300
Druckfließgrenze Rp0,2 N/mm ²	2.300	2.150	1.800

KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

Formen aus Uddeholm Elmax SuperClean weisen eine gute Korrosionsbeständigkeit auf, wenn die Verarbeitung von korrosiven Kunststoffen unter normalen Bedingungen erfolgt.



Uddeholm Elmax SuperClean eingesetzt im Kershaws Messer Speedform, wurde im "Blade Magazine 2009" als "American-Made Knife Of The Year®" ausgezeichnet.

WÄRMEBEHANDLUNG

WEICHLÜHEN

Den Stahl vor Oxidation schützen und auf 980 °C durchwärmen und 2 Stunden auf dieser Temperatur halten. Dann im Ofen um ca. 20 °C pro Stunde bis auf 850 °C abkühlen und 10 Stunden halten. Dann langsam auf 750 °C im Ofen und anschließend an der Luft abkühlen.

SPANNUNGSARMGLÜHEN

Nach der Grobbearbeitung sollte das Werkzeug auf 650 °C durchgewärmt und 2 Stunden auf dieser Temperatur gehalten werden; dann langsam auf 500 °C im Ofen und anschließend an der Luft abkühlen.

HÄRTEN

Vorwärmtemperatur: 600–850 °C.
Austenitisierungstemperatur: 1050–1100 °C, normalerweise 1080 °C.

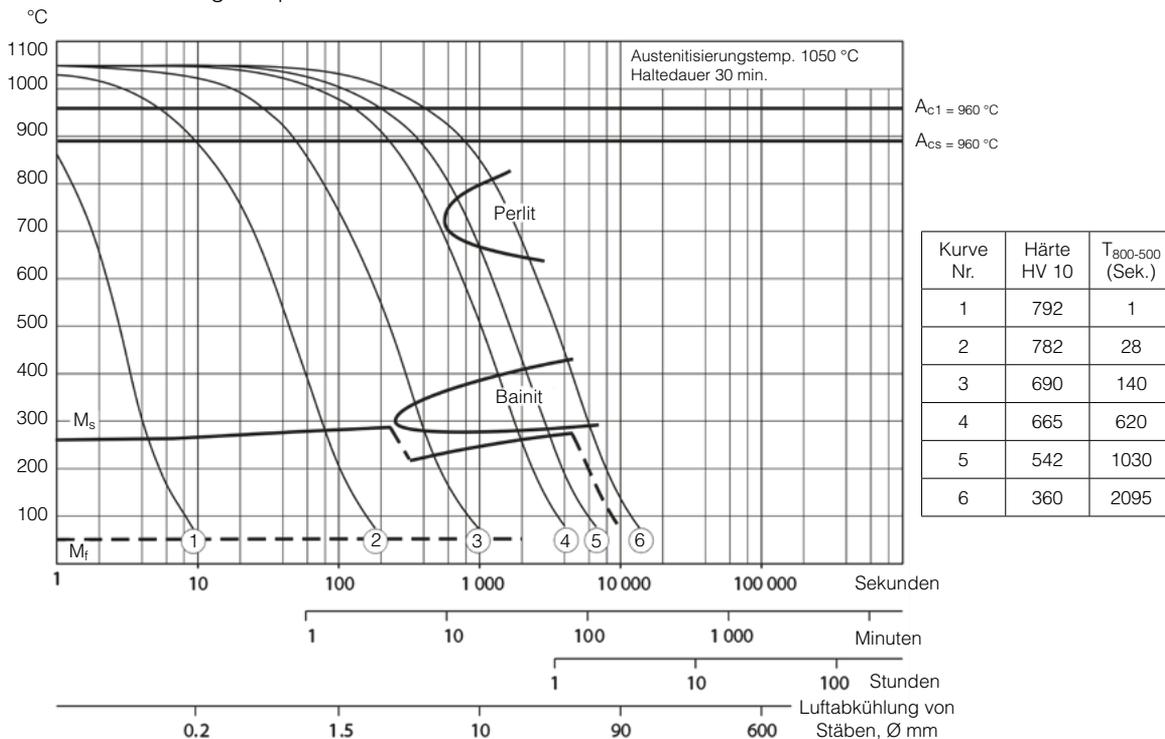
Temperatur °C	Haltdauer* Minuten	Ansprungshärte
1050	30	60 HRC
1080	30	61 HRC
1100	30	61 HRC

*Haltdauer = Zeitspanne des Haltens auf Austenitisierungstemperatur, beginnend mit dem Erreichen der Solltemperatur im Kern bis zur Einleitung des Abschreckvorgangs.

Während des Härtens muss das Werkzeug vor Entkühlung und Oxidation geschützt werden.

ZTU-SCHAUBILD FÜR KONTINUIERLICHE ABKÜHLUNG.

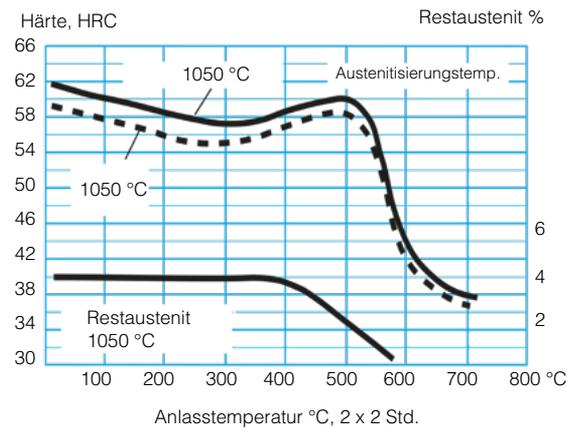
Austenitisierungstemperatur 1050 °C. Haltdauer 30 Minuten.



ANLASSEN

Die Anlasstemperatur kann je nach gewünschter Härte dem Anlassdiagramm entnommen werden. Es soll zweimal angelassen werden mit einer Zwischenkühlung auf Raumtemperatur. Die niedrigste Anlasstemperatur beträgt 180 °C. Die Mindesthaltdauer beträgt 2 Stunden.

ANLASSDIAGRAMM



Obige Anlasskurven erhält man nach Wärmebehandlung von Proben mit einer Größe von 15 x 15 x 40 mm, Abkühlung unter Umluft. Nach der Wärmebehandlung von Werkzeugen und Matrizen ist aufgrund von Faktoren wie der tatsächlichen Werkzeuggröße und Wärme eine geringere Härte zu erwarten. Behandlungparameter an.

ABSCHRECKMITTEL

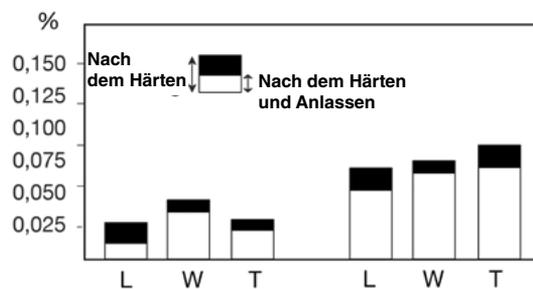
- Druckluft/Gas
- Wirbelbett oder Salzbad bei 200–550 °C, dann Luftabkühlung.

Für Anwendungen, bei denen maximale Zähigkeit verlangt wird, sollte im Salzbad oder in einem Vakuumofen mit genügend Gasüberdruck abgeschreckt werden. Das Werkzeug soll sofort angelassen werden, wenn eine Temperatur von 50–70 °C erreicht ist.

MASSÄNDERUNGEN VON UDDEHOLM ELMAX SUPERCLEAN BEI DER WÄRMEBEHANDLUNG

Auswirkungen der Austenitisierungstemperatur und des Tiefkühlen auf die Massänderungen.

Proben: Würfel von 40 x 40 x 40 mm.



Austenitisierung:	1050 °C 30 Min.	1050 °C 30 Min.
Abschreckmittel:	Luft	Luft
Tiefkühlen:	-	-60 °C
Anlassen:	230 °C 2 Std.+2 Std.	230 °C 2 Std.+2 Std.

TIEFKÜHLEN

Die Behandlung unter Null fällt in die breiten Kategorien der Kältebehandlung und der kryogenen Behandlung. Teile, die eine hohe Maßhaltigkeit erfordern, sollten unter Null behandelt werden, da es sonst zu Volumenänderungen kommen kann.

Uddeholm Elmax SuperClean wird normalerweise zwischen -150 °C und -196 °C (Kryo-Behandlung) behandelt, obwohl gelegentlich werden -40 °C bis -80 °C (Kaltbehandlung) aufgrund von Einschränkungen des Minusmediums und der verfügbaren Ausrüstung verwendet. Die erste Tieftemperaturbehandlung sollte unmittelbar nach dem Härten und vor jedem Anlassen unverzüglich erfolgen. Wenn maximal Dimensionsstabilität erforderlich ist, können zwischen den Tempervorgängen weitere Behandlungen unter Null erforderlich sein.

In diesem Fall ist es wichtig, immer mit einem Anlassen als letztem Arbeitsgang zu enden. 1–3 Stunden Behandlung führt zu einer erhöhten Härte von ca. 1–3 HRC.

Hinweis: Vermeiden Sie komplizierte Formen, da die Gefahr von Rissen besteht.

EMPFOHLENE SCHNITTDATEN

Die folgenden Schnittdaten sind Richtwerte. Es müssen immer örtliche Gegebenheiten und besondere Voraussetzungen berücksichtigt werden, um die richtigen Werte zu wählen. Weitere Einzelheiten finden Sie in der Uddeholm Druckschrift „Schnittdatenempfehlungen“.

DREHEN

Schnittparameter	Drehen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl Feindrehen
	Schruppen	Feindrehen	
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	70-120	120-140	10-14
Vorschub (f) mm/U	0,2-0,4	0,05-0,2	0,05-0,2
Schnitttiefe (a_p), mm	2-4	0,5-2	0,5-3
Bearbeitungsgruppe ISO	K20, P10-P20 beschichtetes Hartmetall	K15, P10 beschichtetes Hartmetall*	-

* Ein verschleißfestes Al₂O₃-beschichtetes Hartmetall wird empfohlen

BOHREN

SPIRALBOHRER AUS SCHNELLARBEITSSTAHL

Bohrerdurchmesser, Ø mm	Schnittgeschwindigkeit (v_c), m/Min.	Vorschub, (f) mm/U
- 5	10-12*	0,05-0,15
5-10	10-12*	0,15-0,20
10-15	10-12*	0,20-0,25
15-20	10-12*	0,25-0,35

*Für beschichtete Schnellarbeitsstähle $v_c = 18-20$ m/Min.

HARTMETALLBOHREN

Schnittparameter	Bohrertyp		
	Wendeschneidplatten	Vollhartmetall	Kühlkanalbohrer mit Hartmetallschneide ¹⁾
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	90-120	60-80	30-35
Vorschub (f) mm/U	0,05-0,25 ²⁾	0,10-0,25 ³⁾	0,15-0,25 ⁴⁾

¹⁾ Bohrer mit einer auswechselbaren oder einer angelöteten Hartmetallschneide

²⁾ Vorschub für Bohrerdurchmesser 20–40 mm

³⁾ Vorschub für Bohrerdurchmesser 5–20 mm

⁴⁾ Vorschub für Bohrerdurchmesser 10–20 mm

FRÄSEN

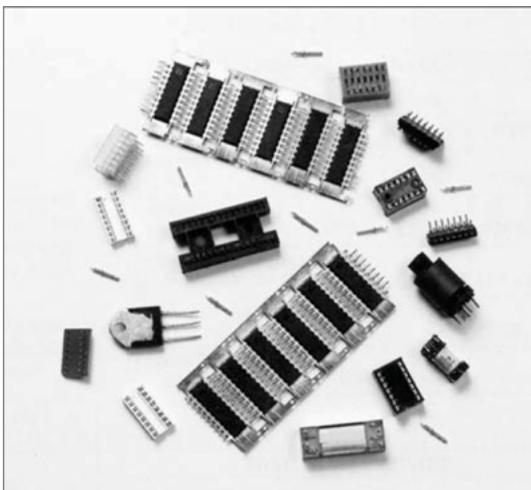
PLAN- UND ECKFRÄSEN

Schnittparameter	Fräsen mit Hartmetall	
	Schruppen	Schlichten
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	80-110	110-154
Vorschub (f_z) mm/Zahn	0,2-0,4	0,1-0,2
Schnitttiefe (a_p) mm	2-4	-2
Bearbeitungsgruppe ISO	K20, P20 beschichtetes Hartmetall	K15, P10 beschichtetes Hartmetall oder Cermet

SCHAFTFRÄSEN

Schnittparameter	FRÄSERTYP		
	Vollhartmetall	Fräser mit Wendeschneid- plattenbohrer	Schnellarbeitsstahl
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	50-60	80-110	5-8 ¹⁾
Vorschub (f_z) mm/Zahn	0,01-0,2 ²⁾	0,06-0,2 ²⁾	0,01-0,3 ²⁾
Bearbeitungsgruppe ISO	Beschichtetes ³⁾ Hartmetall	K15, P10-P20	-

- 1) Für beschichtete Schaftfräser aus Schnellarbeitsstahl
 $v_C = 14-16$ m/Min.
- 2) Abhängig von radialer Schnitttiefe und vom Fräserdurchmesser
- 3) Ein verschleißfestes Al₂O₃-beschichtetes Hartmetall wird empfohlen



Verschiedene Teile in Werkzeugen hergestellt aus Uddeholm Elmax SuperClean.

SCHLEIFEN

Allgemeine Schleifscheibenempfehlungen sind in der Tabelle zu finden. Weitere Informationen können der Uddeholm-Druckschrift „Schleifen von Werkzeugstahl“ entnommen werden.

Schleifverfahren	Weichgeglüht	Gehärtet
Umfangsschleifen	A 46 HV	B 151 R50 B3 ¹⁾ A 46 GV
Stirnschleifen (Segment)	A 36 GV	A 46 GV
Außenrundscheifen	A 60 KV	B 151 R50 B3 ¹⁾ A60 JV
Innenrundscheifen	A 60 JV	B 151 R75 B3 ¹⁾ A 60 IV
Profilschleifen	A 100 IV	B 126 R100 B6 ¹⁾ A 100 JV

Funkenerosive Bearbeitung

Wenn der Stahl im gehärteten und angelassenen Zustand funkenerosiv bearbeitet wird, sollte das Werkzeug anschließend etwa 20 °C unter der letztbenutzten Anlasstemperatur nochmals angelassen werden.

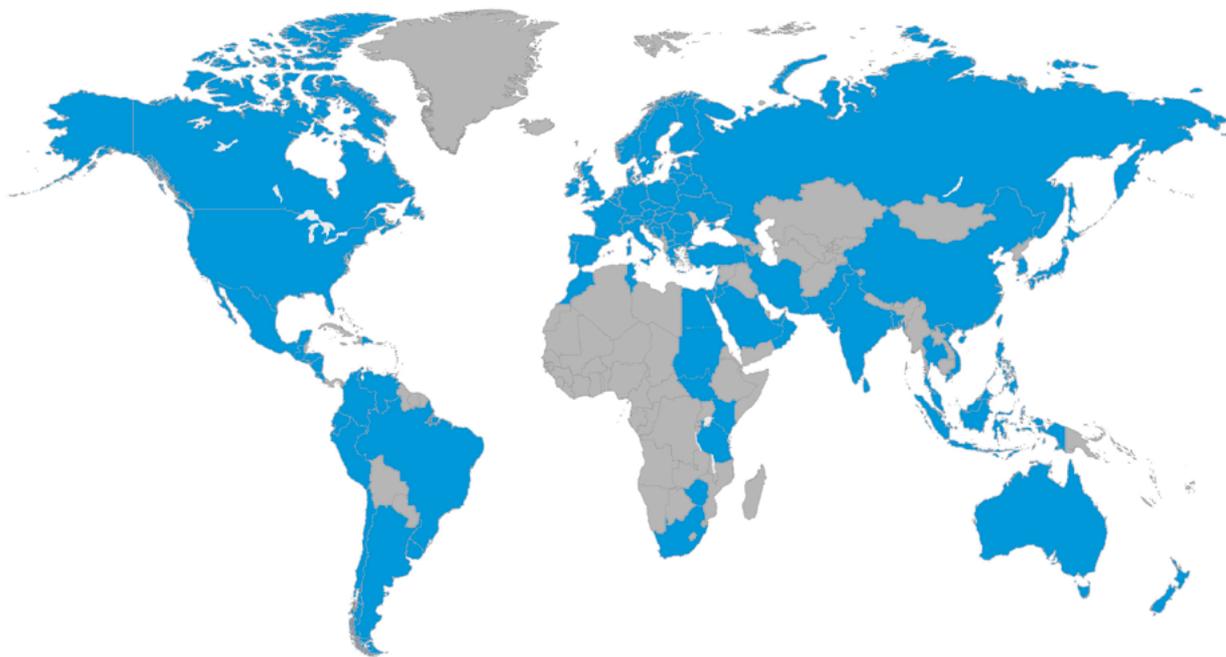
Vergleich der Eigenschaften von Uddeholm-Kunststoff-Formenstählen

Uddeholm Marke	Verschleißwiderstand	Korrosionsbeständigkeit	Maßstabilität
Elmax SuperClean	██████████	██████████	██████████
Rigor	██████████	██████████	██████████
Stavax ESR	██████████	██████████	██████████

WEITERE INFORMATIONEN

Für weitere Informationen über Auswahl, Wärmebehandlung, Anwendungsbereiche und Verfügbarkeit der Uddeholm Werkzeugstähle wenden Sie sich bitte an die Uddeholm Verkaufsniederlassung in Ihrer Nähe. Wir helfen Ihnen gerne.

Sie finden uns natürlich auch im Internet unter www.uddeholm.de.



Netzwerk der Extraklasse

Uddeholm ist auf allen Kontinenten tätig. Deshalb können wir Sie mit qualitativ hochwertigem, schwedischem Werkzeugstahl versorgen und vor Ort betreuen - ganz gleich, wo Sie sich befinden. Wir sichern unsere Position als weltweit führender Anbieter von Werkzeugstählen.

Uddeholm ist der weltweit führende Anbieter von Werkzeugstahl. Diese Position haben wir erreicht, weil wir immer unser Bestes geben, um die tägliche Arbeit unserer Kunden zu erleichtern. Aufgrund langjähriger Erfahrung und intensiver Forschungsarbeit sind wir in der Lage, für jede Herausforderung bei der Werkzeugherstellung eine überzeugende Lösung zu finden. Dieser Anspruch ist hoch, aber unser Ziel ist so klar wie nie zuvor: Wir wollen Ihr Partner und Werkzeugstahllieferant Nr. 1 sein.

Die globale Ausrichtung unseres Unternehmens garantiert Ihnen, dass Sie immer und überall Werkzeugstahl in der gleichen, hohen Qualität erhalten. Wir haben ein weltweites Netzwerk aufgebaut. Unser wichtigstes Ziel ist dabei, Ihr Vertrauen in eine langfristige Partnerschaft zu erhalten.

Weitere Informationen finden Sie unter www.uddeholm.com