

UDDEHOLM RAMAX HH

Uddeholm Ramax HH verfügt über zahlreiche Vorteile:

- Er bietet eine konsistente Härte in allen Abmessungen und gleichzeitig eine hervorragende Eindruckbeständigkeit
- Er ist ein korrosionsbeständiger Stahl, bei dem ein Verstopfen der Kühlkanäle für Wasser vermieden wird, wodurch gleichmäßige Zykluszeiten gewährleistet sind.

Uddeholm Ramax HH wird in einem höheren Härtegrad angeboten als andere korrosionsbeständige, vorvergütete Stähle. Das sorgt für eine robustere Form und eine längere Standzeit.

Wenn Sie Uddeholm Ramax HH mit einem unserer anderen Produkte des Stainless Concept kombinieren, können Sie eine Form aus komplett rostfreiem Material bauen.

Uddeholm Ramax HH ist Teil des Uddeholm Stainless Concept.

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 Materialicherheit („Material Safety Data Sheets“).

Ausgabe 2, 09.2011

Bei Änderungen wird zuerst die englische Version dieser Broschüre aktualisiert.

Sie finden sie auf unserer Website unter www.uddeholm.com



SS-EN ISO 9001
SS-EN ISO 14001

Allgemeines

Uddeholm Ramax HH ist ein chromlegierter, korrosionsbeständiger Formenaufbaustahl, der in vorvergütetem Zustand geliefert wird.

Uddeholm Ramax HH ist charakterisiert durch:

- ausgezeichnete Zerspanbarkeit
- gute Korrosionsbeständigkeit
- gute Härbarkeit
- gleichmäßige Härte bei allen Querschnitten
- gute Druckfestigkeit

Insgesamt ergeben diese Eigenschaften einen Stahl mit unübertroffener Produktionsleistung.

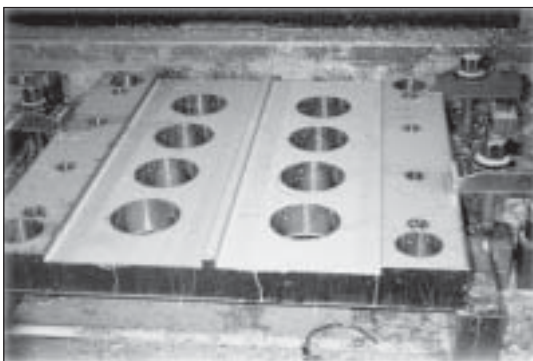
Die praktischen Vorteile **der guten Korrosionsbeständigkeit** eines Rahmenstahls können wie folgt zusammengefasst werden:

- niedrigere Instandhaltungskosten
- niedrigere Produktionskosten, da Kühlwasserkanäle in der Form durch Korrosion nicht angegriffen werden, wodurch wiederum gleichbleibende Zykluszeiten gewährleistet sind

Die praktischen Vorteile **der ausgezeichneten Zerspanbarkeit** können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- niedrigere Herstellungskosten für die Formen und längere Standzeit durch:
 - geringeren Verschleiß an den Schnittkanten beim Fräsen und Bohren
 - den Einsatz höherer Schnittgeschwindigkeiten, was kürzere Bearbeitungszeiten zur Folge hat

Richtanalyse %	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	S	+N
	0.12	0.2	1.3	13.4	0.5	1.6	0.2	0.1	
Lieferzustand	Vorvergütet auf ~ 340 HB								
Farbkennzeichnung	Schwarz/braun mit weißem Diagonalstreifen								



Aufnahmeplatte.

Anwendungsbereiche

- Aufnahme- und Rahmenplatten für Kunststoffformen
- Kunststoff- und Gummiformen mit niedrigen Anforderungen an die Polierbarkeit
- Matrizen und Kalibrierwerkzeuge für das Extrudieren von Kunststoffen
- Konstruktionsteile

Eigenschaften

Physikalische Daten

Gehärtet und angelassen auf ~340 HB.

Die Daten beziehen sich auf Raumtemperatur und erhöhte Temperaturen.

Temperatur	20°C	200°C
Dichte, kg/m ³	7 700	–
Elastizitätsmodul MPa	215 000	205 000
Wärmeausdehnungskoeffizient pro °C ab 20°C	–	10,8 x 10 ⁻⁶
Wärmeleitfähigkeit* W/m °C	–	24
Spezifische Wärme J/kg °C	460	–

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

Zugfestigkeit

Richtwerte. Es wurden Proben aus einem Stab mit den Maßen 255 x 60 mm in Längsrichtung entnommen. Härte: ~340 HB.

Prüftemperatur		20°C	200°C
Zugfestigkeit R _m	MPa	1 140	1 020
Streckgrenze R _{p0,2}	MPa	990	920
Einschnürung Z	%	46	48
Dehnung A ₅	%	12	10

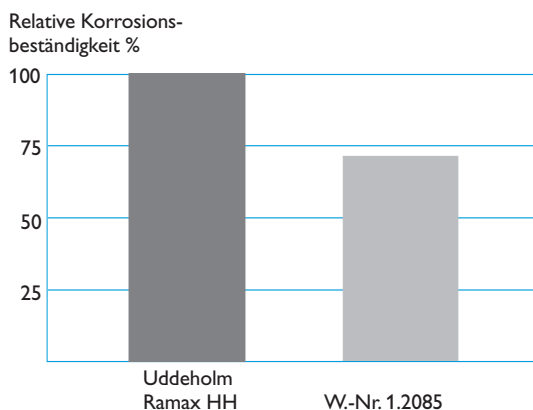
Hinweis: Der hohe Schwefelgehalt führt zu niedrigeren Werten in der Querrichtung als in der Längsrichtung.

Korrosionsbeständigkeit

Formenteile aus Uddeholm Ramax HH weisen auch unter feuchten Arbeits- und Lagerbedingungen sowie beim Verarbeiten korrosiver Kunststoffe unter normalen Produktionsbedingungen eine hohe Korrosionsbeständigkeit auf.

In nachfolgendem Diagramm wurden Werte aus Stromdichte-Potentialkurven ausgewertet, um den Unterschied bei der allgemeinen Korrosionsbeständigkeit von Uddeholm Ramax HH und Werkstoff Nr. 1.2085 aufzuzeigen.

Probengröße: 20 x 15 x 3 mm



Wärmebehandlung

Uddeholm Ramax HH ist zur Verwendung im Lieferzustand vorgesehen, d.h. vorvergütet auf ~340 HB.

Wenn höhere Härten gewünscht werden, sollten die nachfolgenden Wärmebehandlungsvorschriften eingehalten werden.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass eine höhere Härte eine geringere Zähigkeit zur Folge hat.

Weichglühen

Den Stahl vor Oxidation schützen und auf 740°C durchwärmen. Dann im Ofen um 15°C pro Stunde bis auf 550°C und anschließend an der Luft abkühlen.

Spannungsarmglühen

Nach der Grobzerspannung sollte die Form auf max. 530°C durchgewärmt und 2 Stunden auf dieser Temperatur gehalten werden. Anschließend an der Luft abkühlen.

Härten

Hinweis: Vor dem Härten muss der Stahl weichgeglüht werden.

Vorwärmtemperatur: 500–600°C

Austenitisierungstemperatur: 980–1020°C

Der Stahl sollte auf die Austenitisierungstemperatur gebracht, durchgewärmt und 30 Minuten auf dieser Temperatur gehalten werden.

Während des Härtevorgangs muss der Stahl vor Entkohlung und Oxidation geschützt werden.

Abschreckmittel

- Öl
- Wirbelbett oder Salzbad bei 250–550 °C, danach mit Gebläseluft abkühlen
- Vakuum, Abschreckung mit Inertgas mit ausreichendem Überdruck
- Gebläseluft

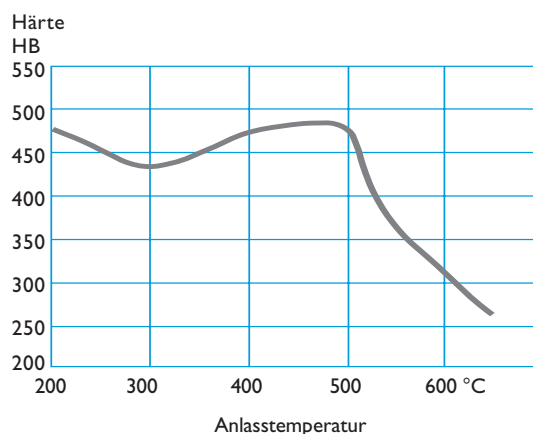
Für optimale Eigenschaften sollte das Abschrecken so schnell erfolgen, wie es ein akzeptabler Verzug erlaubt. Das Werkzeug sollte sofort angelassen werden, sobald eine Kerntemperatur von 50–70°C erreicht ist.

Anlassen

Die Anlasstemperatur können Sie entsprechend der gewünschten Härte dem nachfolgenden Anlassdiagramm entnehmen. Es sollte zweimal angelassen werden mit einer Zwischenkühlung auf Raumtemperatur. Die niedrigste Anlasstemperatur beträgt 250°C, die Mindesthaltedauer 2 Stunden.

Austenitisierungstemperatur: 1000°C, 30 Min.

Anlassen: 2 x 2 Std. Haltedauer



Empfohlene Schnittdaten

Die nachfolgenden Schnittdaten sind als Richtwerte zu verstehen und müssen den jeweiligen örtlichen Voraussetzungen angepasst werden. Ausführlichere Informationen finden Sie in der Uddeholm Druckschrift „Schnittdatenempfehlungen“.

Drehen

Schnittparameter	Drehen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl Schichten
	Schruppen	Schlichten	
Schnittgeschwindigkeit (v_c), m/Min.	110–160	160–210	18–23
Vorschub (f) mm/U	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Schnitttiefe (a_p) mm	2–4	0,5–2	0,5–3
Bearbeitungsgruppe ISO	P20–P30 beschichtetes Hartmetall	P10 beschichtetes Hartmetall oder Cermet	–

Fräsen

PLAN- UND ECKFRÄSEN

Schnittparameter	Fräsen mit Hartmetall	
	Schruppen	Schlichten
Schnittgeschwindigkeit (v_c), m/Min.	110–160	160–200
Vorschub (f_z) mm/Zahn	0,2–0,4	0,1–0,2
Schnitttiefe (a_p) mm	2–5	≤2
Bearbeitungsgruppe ISO	P20–P40 beschichtetes Hartmetall	P10–P20 beschichtetes Hartmetall oder Cermet

SCHAFTFRÄSEN

Schnittparameter	Fräserstyp		
	Vollhartmetall	Hartmetallwendschneidplatten	Schnellarbeitsstahl
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	70–100	100–140	30–35 ¹⁾
Vorschub (f_z) mm/Zahn	0,006–0,20 ²⁾	0,06–0,20 ²⁾	0,01–0,35 ²⁾
Bearbeitungsgruppe ISO	–	P15–P40	–

¹⁾ Beschichteter Schnellarbeitsstahl $v_c = 50–55$ m/min.

²⁾ Abhängig von der radialen Schnitttiefe und dem Fräserdurchmesser

Bohren

SPIRALBOHRER AUS SCHNELLARBEITSSTAHL

Bohrerdurchmesser \varnothing mm	Schnittgeschwindigkeit (v_c), m/Min.	Vorschub (f) mm/U
–5	14–16*	0,05–0,10
5–10	14–16*	0,10–0,20
10–15	14–16*	0,20–0,25
15–20	14–16*	0,25–0,30

* Für beschichtete Schaftfräser aus Schnellarbeitsstahl $v_c = 24–26$ m/min.

HARTMETALLBOHRER

Schnittparameter	Bohrertyp		
	Wendepplattenbohrer	Vollhartmetall	Kühlkanalbohrer mit Hartmetallschneide ¹⁾
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	180–200	90–110	60–90
Vorschub (f) mm/U	0,05–0,15 ²⁾	0,08–0,20 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

Schleifen

Allgemeine Schleifscheibenempfehlungen finden Sie in der nachfolgenden Tabelle. Weiterführende Informationen können der Uddeholm Druckschrift „Schleifen von Werkzeugstahl“ entnommen werden.

SCHLEIFSCHEIBENEMPFEHLUNGEN

Schleifverfahren	vorvergüteter Zustand
Umfangsschleifen	A 46 HV
Stirnschleifen (Segment)	A 36 GV
Außenrundsleifen	A 60 KV
Innenrundsleifen	A 60 JV
Profilschleifen	A 120 JV



Schweißen

Beim Schweißen von Werkzeugstahl lassen sich gute Ergebnisse erzielen, wenn gründliche Vorkehrungen getroffen werden und sorgfältig gearbeitet wird (erhöhte Arbeitstemperatur, Vorbereitung der Schweißnaht, Wahl des geeigneten Schweißzusatzwerkstoffs sowie des geeigneten Schweißverfahrens).

Schweißmethode	WIG		Stabelektrode
Arbeits-temperatur	200–250°C		200–250°C
Schweißzusatzwerkstoff	STAVAX TIG-WELD	austenitischer rostfreier Stahl Typ ER312	austenitischer rostfreier Stahl Typ ER312
Härte im Schweißgut nach dem Schweißen	54–56 HRC	28–30 HRC	28–30 HRC
Härte im Schweißgut nach dem Anlassen: 2 x 2 Std.* bei 530°C 1 x 2 Std.* bei 600°C	50–52 HRC	28–30 HRC	28–30 HRC
	41–43 HRC	–	–

* Eine Anlasstemperatur über 530°C führt zu einer niedrigeren Härte im Grundmaterial. Das Anlassen bei 600 °C reduziert die Härte des Grundmaterials um 2–3 HRC.

Der hohe Schwefelgehalt von Uddeholm Ramax HH hat ein erhöhtes Risiko der Rissbildung während des Schweißvorgangs zur Folge. Um die Gefahr zu minimieren, sollte die Vermischung so gering wie möglich gehalten werden.

Ausführlichere Informationen finden Sie in der Uddeholm Druckschrift „Schweißen von Werkzeugstahl“.



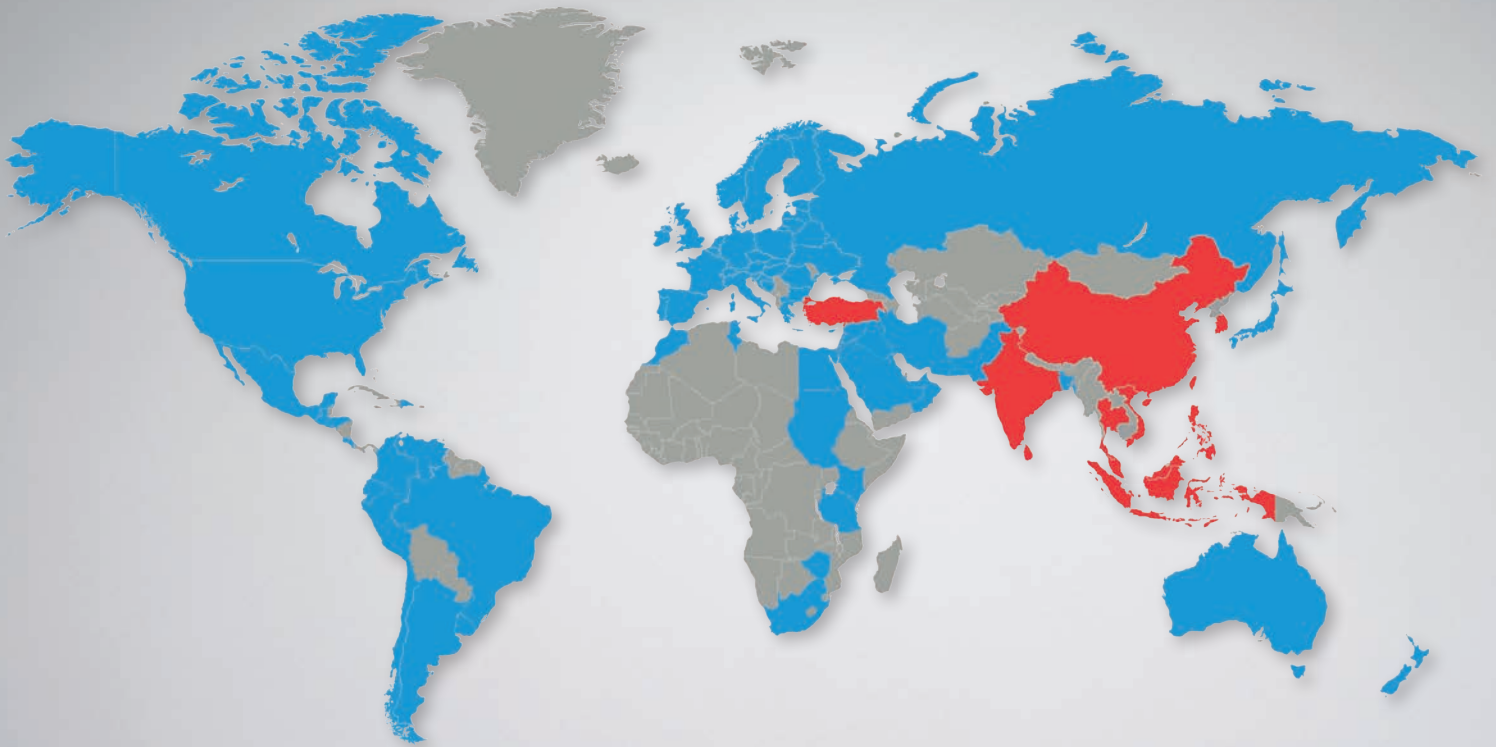
Zerspanung ist ein entscheidendes Kriterium bei der Herstellung von Aufnahmeplatten

Polierbarkeit

Wie bei anderem mit Schwefel versetztem Stahl auch, wird die Polierbarkeit von einer höheren Anzahl an Schwefeleinschlüssen beeinflusst. Aus diesem Grund sollte Uddeholm Ramax LH nur für Werkzeuge mit mittleren Ansprüchen an die Polierbarkeit eingesetzt werden.

Weitere Informationen

Für weitere Informationen über Auswahl, Wärmebehandlung sowie Anwendungsgebiete der Uddeholm Werkzeugstähle wenden Sie sich bitte an die Uddeholm Verkaufsniederlassung in Ihrer Nähe und/oder fordern Sie die Broschüre „Formenstähle“ an. Noch leichter geht es 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. ASSAB ist unsere hundertprozentige Tochter und vertritt uns als exklusiver Vertriebspartner im asiatisch pazifischen Raum. Gemeinsam sichern wir 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. Assab ist unsere hundertprozentige Tochter und vertritt uns als exklusiver Vertriebspartner im asiatisch pazifischen Raum. Gemeinsam sichern wir unsere Position als der weltweit führende Anbieter von Werkzeugstählen. Hierfür haben wir ein weltweites Netzwerk aufgebaut. Daher ist immer ein Uddeholm- oder Assab-Mitarbeiter in Ihrer Nähe, um Sie vor Ort zu beraten oder zu unterstützen. Unser wichtigstes Ziel ist dabei, Ihr Vertrauen in eine langfristige Partnerschaft zu erhalten. Wir wissen, dass man sich Vertrauen verdienen muss – jeden Tag aufs Neue.

Weitere Informationen finden Sie unter www.uddeholm.de und www.uddeholm.com.

WOR
 TRUST IS SOM
 TRUST IS I
 AUTOMOTIVE
 RENDING SU
 TOUGHNESS ST
 MATERIALS M
 EDLING WATER
 STANDIN
 RESULTS. M
 CUSTOMER B
 BILITY TRUST IS
 AUTOMOTIVE
 LEADING SU
 INNOVATION
 STRENGTH INNOVATI
 WORLDWIDE FRE
 SOMETHING YO
 PROBLEM
 THE WORL
 NOMY THE
 DUCTILITY TO
 COMMITMENT PART
 KNOWLEDGE UP
 KNOWLEDGE
 RELIAB
 OF EXCEL
 AUTOMOTIVE A
 ECONOMY THE
 TOTAL ECONOMY
 DUCTILITY TOUGHNE
 HARDNESS WORLDW
 TRUST IS SOMETH
 UNDERSTANDING MACHIN
 RESULTS. SOLVING PROB
 ECONOMY THE WORL
 STRENGTH IN
 TOUGHNESS STRENGTH I
 HIGH-TECH MATERIALS PARTN
 UNDERSTANDING MACHIN
 BILITY RELIABILITY RESU
 LASTING TOOLS TOTAL
 YOU EARN, EVERY DAY. LO
 OF THINKING HIGH PE
 OF TOOLING MATERIALS C
 INNOVATION KNOWLEDGE
 IS STRENGTH INNOVATION KNOW
 EXPERIENCE LONG DURABILITY
 TRUST IS SOMETHING YOU EARN,
 PROBLEMS AUTOMOTIVE