

Entwickelt für die additive Fertigung

Uddeholm Corrax[®]

Uddeholm Corrax® für AM

Uddeholm Corrax ist ein speziell für die additive Fertigung entwickeltes Werkzeugstahlpulver mit einzigartigen Eigenschaften, das es zur ultimativen Wahl für gedruckte Werkzeuge macht, bei denen eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit in Kombination mit hoher Härte erforderlich ist. Durch diese Eigenschaften eignet sich Uddeholm Corrax für AM perfekt für viele Kunststoffformen einschließlich besonders anspruchsvollen Anwendungen wie Formen für medizinische Teile, korrosive Kunststoffe wie PVC und Teile aus Gummimaterial.

Uddeholm Corrax für AM besitzt eine ausgezeichnete Polierbarkeit, wodurch eine hochglanzpolierte Oberfläche, wie sie für anspruchsvolle Werkzeuganwendungen erforderlich ist, in wenigen Schritten erreicht werden kann.

Die Korrosionsbeständigkeit ist bei der Implementierung komplizierter konturnaher Kühlkonstruktionen von Vorteil, da das Risiko für Verstopfungen von Kühlkanälen, Oxidschichten, die die Kühlleistung verringern, oder korrosionsbedingte Risse minimiert wird.

Durch seine abgestimmte chemische Zusammensetzung ist Uddeholm Corrax für AM optimal in additiven Fertigungsverfahren zu verarbeiten, um hervorragende Druckergebnisse und hervorragende Materialeigenschaften zu erzielen.

© 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 3, 09.2019



ALLGEMEINES

Uddeholm Corrax for AM bietet im Vergleich zu den meisten Werkzeugstählen für die additive Fertigung mehrere Vorteile:

- Ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit
- Ausgezeichnete Polierbarkeit
- Flexible Härte, 36-50 HRC, erreicht durch eine Auslagerung im Temperaturbereich 425-600 °C
- Gute Dimensionsstabilität während der Auslagerung
- Keine harte „weiße“ Schicht nach EDM
- Leicht zu verarbeiten im Laser-Pulverbettverfahren sowie beim Laserauftragschweißen

ANWENDUNGSBEREICHE

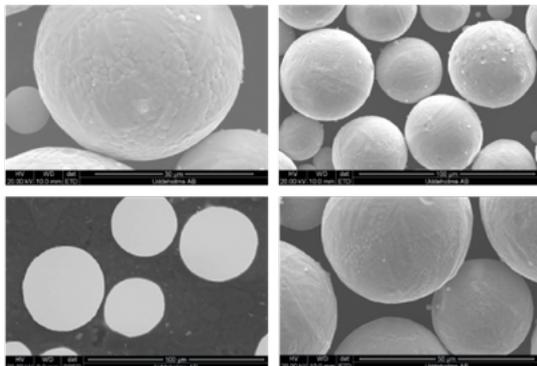
- Spritzgussformen für
 - korrosive Kunststoffe
 - Gummi
 - Medizin- und Lebensmittelindustrie
- Plastifizierttechnologien
 - Schrauben
- Technische Teile



PULVEREIGENSCHAFTEN

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

Richt-analyse %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
	0,03	0,3	0,3	12,0	9,2	1,4	1,6



REM-Aufnahmen von Uddeholm Corrax-Pulver

PULVER MORPHOLOGY

Sphärizität	0,93
Seitenverhältnis	0,88
Schüttdichte	4300 kg/m ³
Klopfdichte	5200 kg/m ³
Wahre Dichte	7610 kg/m ³

PARTIKELGRÖSSE

Uddeholm Corrax für AM wird so gesiebt, dass die Pulvergröße zwischen 20 und 50 µm liegt. Diese Pulvergröße ist für die meisten additiven Fertigungsanlagen geeignet.

D10	D50	D90
23 µm	38 µm	48 µm
≤10 µm max. 1 %		≥65 µm max. 3 %

EIGENSCHAFTEN

PHYSIKALISCHE DATEN

Die Daten wurden aus Proben gewonnen, die mit einer Dichte von >99,5 % gedruckt wurden. Gemessen bei Raumtemperatur im lösungsgeglühtem und ausgelagertem Zustand mit einer Härte von 48 HRC.

Temperatur	20 °C	200 °C	400 °C
Dichte kg/m ³	7.700	-	-
Elastizitätsmodul MPa	200.000	190.000	170.000
Wärmeausdehnungskoeffizient von 20°C bis... 1/°C	-	11,7 x 10 ⁻⁶	12,3 x 10 ⁻⁶
Wärmeleitfähigkeit W/m °C	-	18	21

MECHANISCHE DATEN

	"As build"-Zustand 34 HRC	Lösungsgeglüht 34 HRC	Ausgelagert auf 40 HRC	Ausgelagert auf 50 HRC
Streckgrenze Rp0,2 N/mm ²	760	700	1000	1600
Zugfestigkeit Rm N/mm ²	1150	1100	1200	1700
Dehnung A5 %	16	15	16	10
Druckfestigkeit N/mm ²	900	900	1300	1800

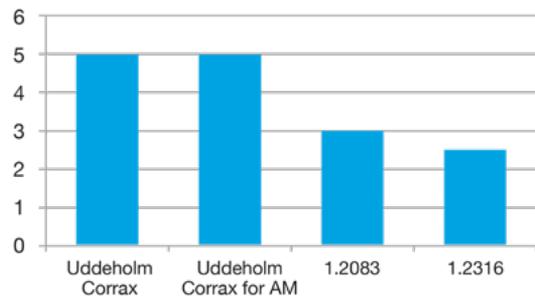


KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

Uddeholm Corrax für AM hat eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit, die dem konventionell hergestellten Uddeholm Corrax vollständig entspricht und besser ist als die korrosionsbeständigen Standardsorten, die für den Kunststoffspritzguss verwendet werden.

Uddeholm Corrax ist resistent gegen Angriffe der meisten korrosiven Kunststoffe und verdünnten Säuren. Eine Form, die aus Uddeholm Corrax hergestellt wurde, ist besonders widerstandsfähig gegen feuchte Arbeits- und Lagerbedingungen. Uddeholm Corrax zeigt außerdem eine bessere Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion als die meisten herkömmlichen gehärteten, korrosionsbeständigen Stahlsorten.

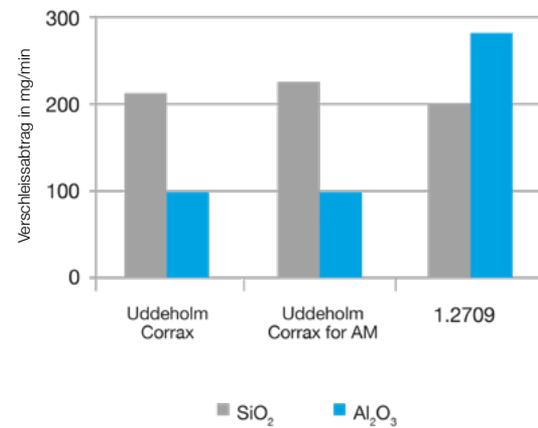
KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT



VERSCHLEISSWIDERSTAND

Aufgrund der hohen Härte und der feinen Mikrostruktur hat Uddeholm Corrax für AM einen ausgezeichneten Verschleisswiderstand gegenüber den meisten Medien.

Vergleich abrasiver Verschleiß

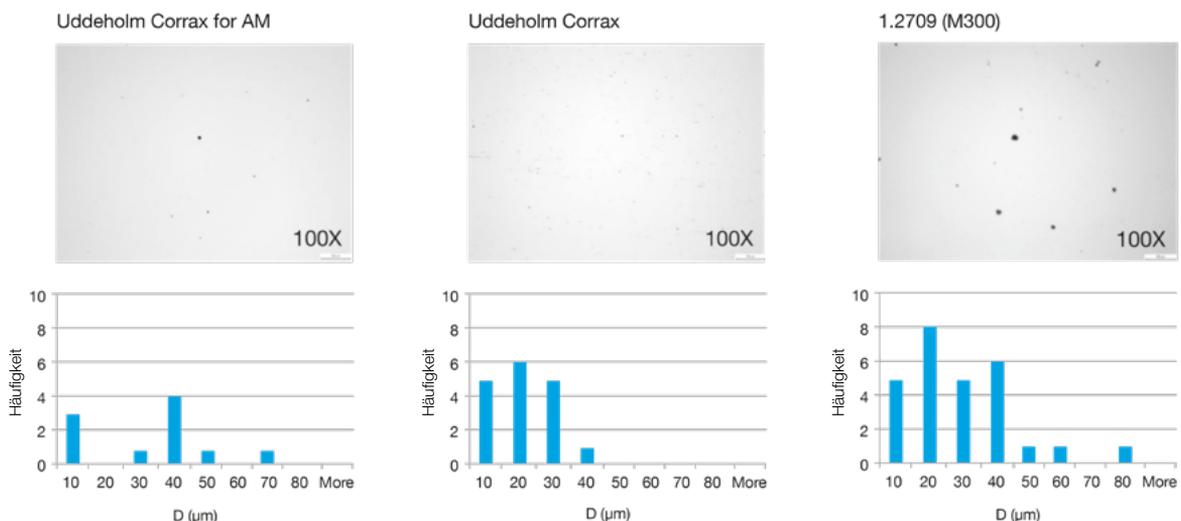


SiO₂-Papier im trockenen Zustand getestet. Al₂O₃ im nassen Zustand getestet.

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

Uddeholm Corrax für AM bietet eine extrem hohe Polierqualität, die zu einer hervorragenden hochglanzpolierten Oberfläche führt. Bei entsprechender Bearbeitung ist Uddeholm Corrax für AM auf Grund sehr geringer Porosität vergleichbar mit konventionell hergestellten Werkzeugstählen. Dadurch kann eine perfekte Oberfläche für anspruchsvolle Werkzeuganwendungen erzielt werden.

POLIERTE OBERFLÄCHENQUALITÄT



Lichtmikroskopische Aufnahmen polierter Oberflächen und Messungen der Defektdichte.

AM PROZESS

Uddeholm Corrax für AM kann in den meisten additiven Laser-Pulverbett-Fertigungssystemen einfach und effizient verarbeitet werden. Für die meisten Pulverbettmaschinen auf dem Markt liegen Verarbeitungsempfehlungen vor. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Uddeholm-Niederlassung.

NACHBEHANDLUNG

LÖSUNGSGLÜHEN

Im Lieferzustand kann Uddeholm Corrax für AM bis zu 20 % Restaustenit enthalten. Der Restaustenitgehalt kann nach dem Lösungsglühen auf ca. 4% reduziert werden.

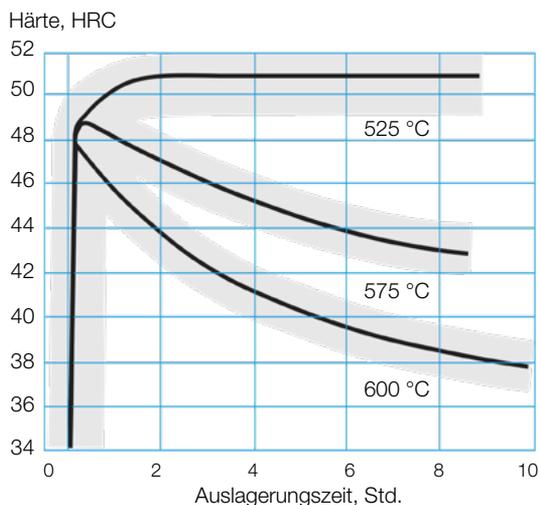
Das Lösungsglühen sollte bei 850 °C und einer Haltezeit von 30 Minuten durchgeführt werden. Anschließend sollte an Luft abgekühlt werden.

AUSLAGERN

Der nachfolgenden Tabelle können Sie geeignete Auslagerungsparameter entnehmen. Die Auslagerungszeit ist die Zeitspanne, während der das Werkzeug auf Auslagerungstemperatur gehalten wird. Sie beginnt, wenn der Werkzeu- kern die gewünschte Temperatur erreicht hat. Wenn die empfohlene Auslagerungszeit erreicht wurde, sollte das Werkzeug an Luft auf Raumtemperatur abgekühlt werden.

Auslagern bei hoher Temperatur erzielt eine bessere Zähigkeit im Vergleich zum Auslagern auf die gleiche Härte bei niedrigerer Temperatur. Uddeholm Corrax für AM kann im "as build"-Zustand verwendet werden. Eine höhere Härte erreicht man beim Auslagern.

Auslagerungstemperatur/-zeit	Härte
525 °C/4 Std.	49–52 HRC
575 °C/4 Std.	44–47 HRC
600 °C/4 Std.	40–43 HRC



SPANNUNGSARMGLÜHEN

Uddeholm Corrax benötigt kein spannungsarmglühen nach dem AM-Prozess.

Ein Spannungsarmglühen kann nicht wie bei anderen Stahlsorten durchgeführt werden, da die dafür benötigte Temperatur einen Auslagerungseffekt zur Folge hat.

DIMENSIONSVERÄNDERUNG

Uddeholm Corrax für AM unterliegt während der Wärmebehandlung keinen Phasenumwandlungen, wodurch die Verformungen auf ein Minimum reduziert werden.

Auslagern hat eine gleichmäßige Schrumpfung des Materials zur Folge. Folgende Schrumpfmaße treten im Allgemeinen beim Auslagern auf:

Auslagern	Dimensionsveränderung in %		
	Längsrichtung	Querrichtung	kurze Querrichtung
525 °C/4 Std. ~ 50 HRC	-0,07	-0,07	-0,07
575 °C/4 Std. ~ 46 HRC	-0,09	-0,09	-0,09
600 °C/4 Std. ~ 40 HRC	-0,14	-0,14	-0,14

Lösungsglühen: 850 °C / 30 Min / Abkühlen an Luft
Auslagern: 525 °C / 4h / Abkühlen an Luft

FUNKENEROSIVE BEARBEITUNG

Uddeholm Corrax für AM kann mit den gleichen Abtragungsraten funkenerosiv bearbeitet werden wie herkömmliche Formenstähle. Die temperaturbeeinflusste Zone wird allerdings nicht so hart und ist deshalb leicht nachträglich abzarbeiten.

SCHLEIFEN

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

Schleifverfahren	"As build"-Zustand und ausgelagerter Zustand
Umfangschleifen	A 46 GV
Stirnschleifen (Segment)	A 36 FV
Außenrundscheifen	A 60 JV
Innenrundscheifen	A 60 IV
Profilschleifen	A 120 JV

Für eine gute Oberflächen-Ausführung kann alternativ eine SiC-Scheibe benutzt werden.

POLIEREN

Uddeholm Corrax für AM zeigt eine ausgezeichnete Polierbarkeit sowohl im "as build"-Zustand als auch im wärmebehandeltem Zustand.

Normalerweise ist bei korrosionsbeständigen Werkzeugstählen eine erhöhte Anzahl an Schritten zwischen dem Feinschleifen und dem Polieren notwendig.

Im Gegensatz dazu sind bei Uddeholm Corrax nach der Hartzerspannung deutlich weniger Zwischenschritte erforderlich, um eine hochglanzpolierte Oberfläche zu erzielen. Ausführlichere Empfehlungen finden Sie in der Broschüre Datenblatt "Uddeholm Polieren von Formstahl".



OBERFLÄCHENBESCHICHTUNG

PVD-Beschichtungen können zur Erhöhung der Oberflächenhärte und des Verschleißwiderstandes eingesetzt werden. Jedoch führen PVD-Beschichtungen zu einer erheblichen Verringerung der Korrosionsbeständigkeit.

Das Niedertemperatur-Plasmanitrieren kann zur Erhöhung der Oberflächenhärte unter Beibehaltung der Korrosionseigenschaften dienen, jedoch sollte die Prozesstemperatur 450 °C nicht überschreiten. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihr lokale Uddeholm-Niederlassung.

TEXTURIERUNG

Die Texturierung kann mittels Lasertechnologie erfolgen.

LASERAUFTRAG-SCHWEISSEN

Uddeholm Corrax für AM ist für das Laserauftragschweißen in Korngrößen von 50-150 µm verfügbar und für die meisten Anlagen geeignet.

Uddeholm Corrax für AM ist leicht zu verarbeiten und hat im "as build"-Zustand eine Härte von etwa 35 HRC. Durch Auslagern bei 525°C erhält Uddeholm Corrax für AM eine Härte von 48 HRC und die gleiche hervorragende Korrosionsbeständigkeit wie konventionell hergestellter Uddeholm Corrax.

ZULASSUNGEN

MEDIZINISCH

Uddeholm Corrax für AM ist toxikologisch gemäß ISO 10993 geprüft und zugelassen.

ANDERE PRODUKTE UND DIENSTLEISTUNGEN

GRUNDKÖRPER

Um eine optimale Qualität Ihres Hybrid-Aufbaues zu erzielen, ist die Verwendung von Uddeholm Corrax-Grundplatten die beste Wahl. Der Aufbau hat dann im gesamten Teil die gleichen Eigenschaften. Vorgefertigte Platten für Grundkörper sind in geeigneten Abmessungen erhältlich.

WEITERE INFORMATIONEN

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die Uddeholm Verkaufsniederlassung in Ihrer Nähe. Wir helfen Ihnen gerne.

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

Manufacturing solutions for Generations to come

SHAPING THE WORLD®

Wir gestalten die Welt gemeinsam mit der globalen Fertigungsindustrie.
Uddeholm stellt Stahl her, der Produkte formt, die wir in unserem täglichen
Leben verwenden. Wir tun dies nachhaltig, fair gegenüber Mensch und Umwelt.
So können wir die Welt weiter gestalten - heute und für kommende Generationen.