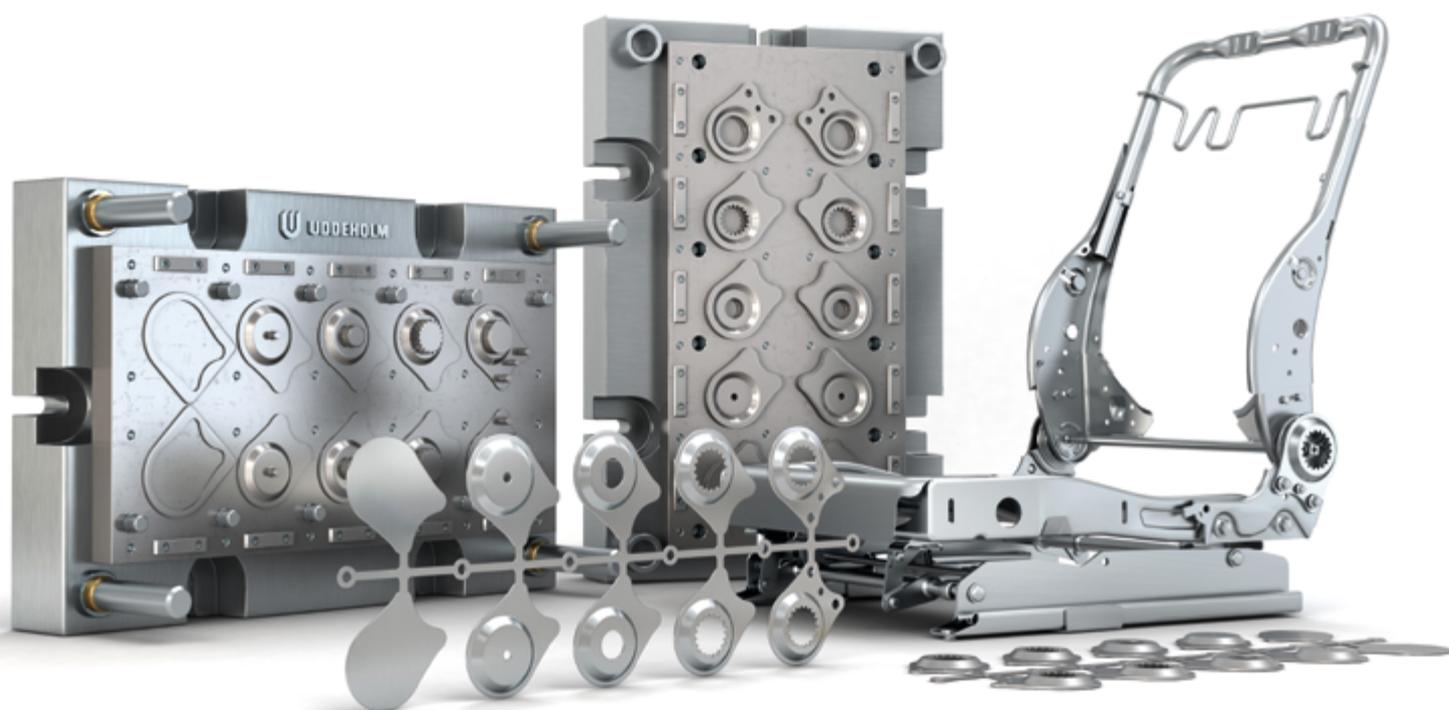


LIEFERPROGRAMM

KALTARBEITSSTÄHLE

PULVERMETALLURGISCHE STÄHLE





Impressum

Herausgeber

UDDEHOLM
voestalpine High Performance Metals
Deutschland GmbH
Hansaallee 321
40549 Düsseldorf
Tel.: +49 211 522-0
info@uddeholm.de

Gestaltung

Uddeholm

Fotos

Uddeholm

Copyright

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.

Hinweis

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.

Stand 05.2024

LIEFERPROGRAMM

KALTARBEITSSTÄHLE

PULVERMETALLURGISCHE STÄHLE

INHALT

Nachhaltigkeit bei Uddeholm	4
Webshop	6
Zum Thema Kaltarbeitsstähle und Pulvermetallurgische Stähle	7
Übersicht Kaltarbeitsstähle und Pulvermetallurgische Stähle	12
Kostensenkung durch Qualität	13
Übersicht schmelzmetallurgische Kaltarbeitsstähle	14
Übersicht DESU-Matrixstähle	16
Übersicht SuperClean PM-Stähle	17
Zusatzprodukte	76
Toleranzen	77
Hinweise	78
Uddeholm Digital	79

Schmelzmetallurgische Uddeholm Kaltarbeitsstähle

Arne®	20
Calmax®	22
Formax®	24
Nimax®	26
Rigor®	28
Sleipner®	30
Sverker® 3	34
Sverker® 21	36
UHB™11	40
Viking®	42

Hochzähe Uddeholm DESU-Matrixstähle

Caldie®	44
Unimax®	46

Uddeholm SuperClean Pulvermetallurgische Stähle

Vanadis® 4 Extra SuperClean	48
Vanadis® 8 SuperClean	50
Vanadis® 23 SuperClean	52
Vanadis® 30 SuperClean	54
Vanadis® 60 SuperClean	56
Vancron® SuperClean	58

Konventionelle Kaltarbeitsstähle

W-Nr. 1.2379	62
W-Nr. 1.2436	64
W-Nr. 1.2767	66
W-Nr. 1.2842	70
W-Nr. 1.3343	72

Unsere Reise hin zu klimaneutralem Werkzeugstahl ist bereits in vollem Gange. Bis 2030 haben wir uns das ambitionierte Ziel gesetzt, eine netto null klimaneutrale Produktion in unserem Stahlwerk zu erreichen.

Bis 2035 planen wir, eine klimaneutrale Wertschöpfungskette zu etablieren, die von der Beschaffung der Rohstoffe bis zur Auslieferung des Endprodukts am Standort Hagfors reicht. Dabei setzen wir auf verschiedene Maßnahmen, darunter die schrittweise Umstellung von Erdgas auf fossilfreies Biogas und die Elektrifizierung unserer Öfen mit nachhaltigem, fossilfreiem Strom - wir nennen dies:

Uddeholm Real actions™.

Wir laden Sie herzlich ein, mehr über unsere Fortschritte und Initiativen im Bereich der Nachhaltigkeit zu erfahren, indem Sie einen Blick in unseren aktuellen Nachhaltigkeitsbericht werfen. Sie finden unseren Nachhaltigkeitsbericht auf:

www.uddeholm.com/germany/de/nachhaltigkeit/



Uddeholm
Real actions™



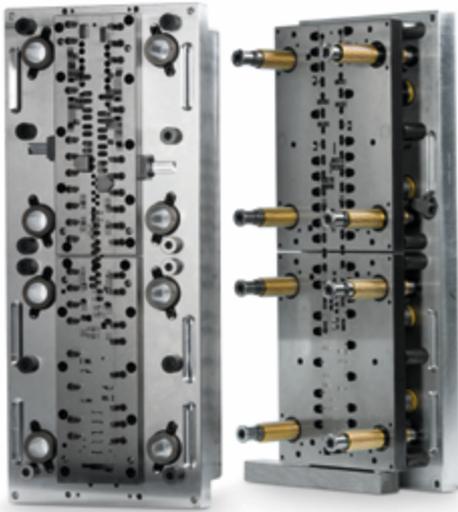
EINFACH, BEQUEM UND GÜNSTIGER!

In unserem Webshop kalkulieren und bestellen Sie im Handumdrehen Stabstahl, Sägezuschnitte, Präzisionsflachstahl und viele weitere Produkte von Uddeholm.



www.uddeholm.com

ZUM THEMA KALTARBEITSSTÄHLE UND PULVERMETALLURGISCHE STÄHLE



Folgewerkzeug, Einsätze aus Uddeholm Slepner

STAHLAUSWAHL

In der Kaltarbeit, d.h. der Formgebung von Materialien im kalten Zustand ($< 200\text{ °C}$ Arbeitstemperatur) gibt es eine Reihe unterschiedlicher Verfahren und Prozesse. Das Gebiet ist dabei riesig groß und reicht von der Blechverarbeitung, wie z. B. Stanzen, Feinschneiden und Tiefziehen, bis zur Massivumformung, wie z. B. Prägen, Stauchen oder Walzen. Auch wenn die Verfahren sich alle vom Arbeitsablauf unterscheiden, gilt für diese Anwendungen das folgende Grundprinzip: Eine hohe Kraft muss aufgebracht werden, und es gibt einen gleitenden, reibenden Kontakt zwischen der Oberfläche des Werkstücks und dem formgebenden Werkzeug.

Aufgrund der großen Anzahl an Kaltarbeitsstählen ist die Auswahl des richtigen Stahls zur Formgebung darum nicht immer ganz einfach und benötigt eine große Erfahrung. Neben Stahleigenschaften wie z.B.

Verschleißfestigkeit und Druckfestigkeit sind auch Rahmenbedingungen wie Losgröße, Standzeit, Verfahren usw. zu berücksichtigen, um wirtschaftlich zu produzieren.

Für jede Anwendung und sogar für jedes Teil müssen die Eigenschaften des Werkzeugstahls optimiert werden, um die Lebensdauer des Werkzeuges bestmöglich zu gestalten. Uddeholm unterstützt den Werkzeuganwender und den Werkzeugbauer dabei. So steht Ihnen unser technisch-kaufmännischer Außendienst mit seiner langjährigen Erfahrung beratend zur Verfügung. Diskutieren Sie mit unserem Fachmann die zwei grundsätzliche Fragen bei der Stahlauswahl an Ihrem Werkzeug:

- Welchen Verschleißwiderstand braucht das Werkzeug?
- Welche Zähigkeit brauche ich, damit das Werkzeug nicht wegen Rissbildung oder Bruch ausfällt?

Reicht Ihnen das nicht aus, fragen Sie einfach nach Rat bei einem unserer Anwendungstechniker. Gemeinsam finden wir eine Lösung in unserem ausgewogenen Programm von qualitativ hochwertigen schmelzmetallurgisch hergestellten Kaltarbeitsstählen, hochzähnen DESU Matrixstählen und SuperClean PM-Stählen.

Die Antwort auf die komplexe Frage, welcher Werkzeugstahl für welche Anwendung die beste Wahl ist, muss letztendlich jeder Kunde für sich selber entscheiden. Unsere Kunden beantworten diese Frage aber seit über 300 Jahren mit dem Vertrauen in die Qualität und das Wissen von Uddeholm.

AUSWAHL DES RICHTIGEN WERKZEUGSTAHL - DER PROZESS



ZUM THEMA KALTARBEITSSTÄHLE UND PULVERMETALLURGISCHE STÄHLE

DESIGN HINWEISE

Um bei einem Werkzeug eine optimale Performance sicherzustellen und die Instandhaltung und Stillstände auf ein Minimum zu reduzieren, ist nicht nur die richtige Stahlauswahl von Bedeutung, sondern auch das Werkzeugdesign. Die hierfür geltenden Grundregeln sind hinlänglich bekannt, werden aber in der Praxis nicht immer berücksichtigt.

Bitte achten Sie darauf:

- ausreichende Dimensionierung
- Ecken, Kanten, Hohlcken usw. mit möglichst großen Radien
- Vermeidung von schroffen Querschnittsübergängen
- Vermeidung von Kerben, Spanriefen, Schleifriefen
- ausreichend Abstand zwischen Bohrungen und Kanten
- Segmentierung von komplexen Werkzeugen, da Segmente einfacher in der Wärmebehandlung, Korrektur und Austausch sind.

AUSFALLMECHANISMEN

Wenn das Werkzeug trotzdem die gewünschte Standzeit nicht erreicht, gibt es hierfür in der Kaltarbeit fünf hauptsächlich verantwortliche Mechanismen:

Diese Mechanismen treten zum Teil alleine auf oder auch in Mischformen, welches die Beurteilung erschwert. Welchen Widerstand ein Werkzeug den verschiedenen Ausfallmechanismen entgegensetzt, hängt vom jeweiligen Werkzeugstahl ab, da jeder Stahl aufgrund seiner Analyse und Herstellungsmethode ein unterschiedliches Eigenschaftsprofil hat.

Uddeholm hat in seinem Lieferprogramm für Kaltarbeitsstähle sowohl genormte Stähle, als auch speziell entwickelte und patentierte Hochleistungswerkzeugstähle verschiedener Herstellverfahren. Damit bieten wir ein sorgfältig ausgewogenes Programm an, welches wirtschaftliche Lösungen für unterschiedlich komplizierte Werkzeuge und Serienlängen beinhaltet.

Neue Herausforderungen brauchen neue Antworten. Jede Generation muss ihre eigenen Antworten auf die Fragen ihrer Zeit finden – Uddeholm stellt sich diesen Fragen und gibt Antworten. Wir entwickeln in Zusammenarbeit mit unseren Kunden jedes Jahr neue Werkzeugstähle, damit auch hochkomplexe Geometrien geformt und schwierigste Werkstoffe geschnitten werden können. Wir versuchen darum nicht nur Ihnen Stahl zu verkaufen, sondern setzen darauf, gemeinsam mit Ihnen wirtschaftliche Lösungen zu erarbeiten.

Dafür entwickeln wir immer wieder neue Stähle und setzen dabei auf modernste und fortschrittlichste Produktionsverfahren. So bieten wir neben den konventionellen schmelz-metallurgischen Kaltarbeitsstählen auch hochzähe DESU-Matrixstähle und SuperClean PM-Stähle für höchste Ansprüche an.

DESU VERFAHREN

(Druck-Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahren)

Hierbei wird ein zuvor konventionell hergestellter Block als selbstverzehrende Elektrode in einem heißen Schlackebad abgeschmolzen. Die Stahltropfen fließen durch die Schlacke, wodurch ein intensiver Reinigungsprozess stattfindet. Anschließend erstarrt der Stahl in einer wassergekühlten Kokille zu einem neuen Block. Die Erstarrung erfolgt in einer mehraxialen Richtung, wodurch Makroseigerungen weitestgehend vermieden werden.

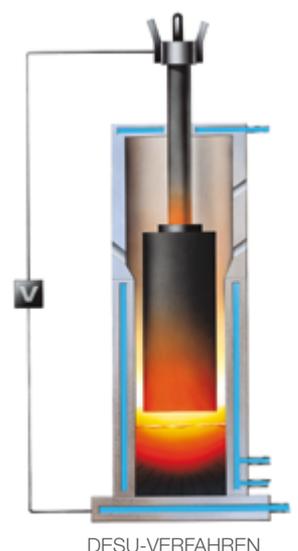
Beim DESU (Druck-Elektro schlacke-Umschmelzverfahren) wird, im Unterschied zum konventionellen ESU-Umschmelzverfahren, die Schmelze nicht nur durch die Schlacke geschützt, sondern zusätzlich durch Inertgas.

Dies bewirkt einen noch höheren Reinheitsgrad und eine weitere Reduzierung schädlicher Elemente, wie z.B. Sauerstoff. Hierdurch wird die Zähigkeit der Werkstoffe enorm gesteigert.

Die so hergestellten Stähle nehmen keinen Wasserstoff auf und sind außerdem extrem homogen.



Die häufigsten Ausfallmechanismen bei Kaltarbeitswerkzeugen.



DESU-VERFAHREN

PULVERMETALLURGISCH HERGESTELLTE HOCHLEISTUNGSSTÄHLE VON UDDEHOLM!

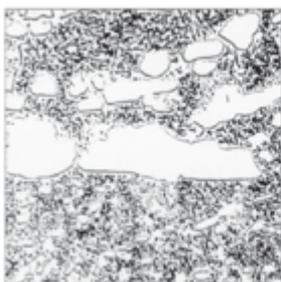
WARUM PM-STAHL?

Die Forderung nach qualitativ höherwertigen Bauteilen und Senkung der Stückkosten hat starke Auswirkungen auf die Produktionsprozesse. So werden zum Beispiel neue, schwer zu verarbeitende Materialien verwendet, das Produktdesign wird komplexer oder die Ausbringung muss erhöht werden. Dies alles führt zu einer immer höheren Belastung der Werkzeuge, die diese Teile produzieren und damit zu stetig wachsenden Ansprüchen an die eingesetzten Werkzeugstähle.

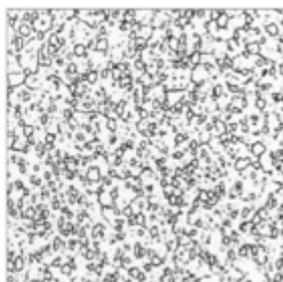
Ein gutes Beispiel für diese Entwicklung ist die Blechverarbeitung, bei der in zunehmendem Maße hochfeste bzw. ultrahochfeste Bleche und immer mehr rostfreie, austenitische Werkstückstoffe zum Einsatz kommen. Für die Werkzeugstähle bedeutet dies, dass Eigenschaften wie eine hohe Bruchstabilität und Kantenstabilität immer häufiger an oberster Stelle stehen. Diese hohen Anforderungen werden meist nur pulvermetallurgisch hergestellte Werkzeugstähle gerecht, da nur sie über die dafür notwendigen Grundvoraussetzungen verfügen wie

- hohe Homogenität
- hoher Reinheitsgrad
- kleine, gleichmäßig verteilte Karbide.

All diese Kriterien werden von Uddeholm SuperClean PM-Stählen mit ihrem hohen Qualitätsstandard erfüllt. Um diesen Standard gewährleisten zu können, spielt bereits das Herstellungsverfahren eine entscheidende, wenn nicht die entscheidende Rolle.



Konventioneller Kaltarbeitsstahl

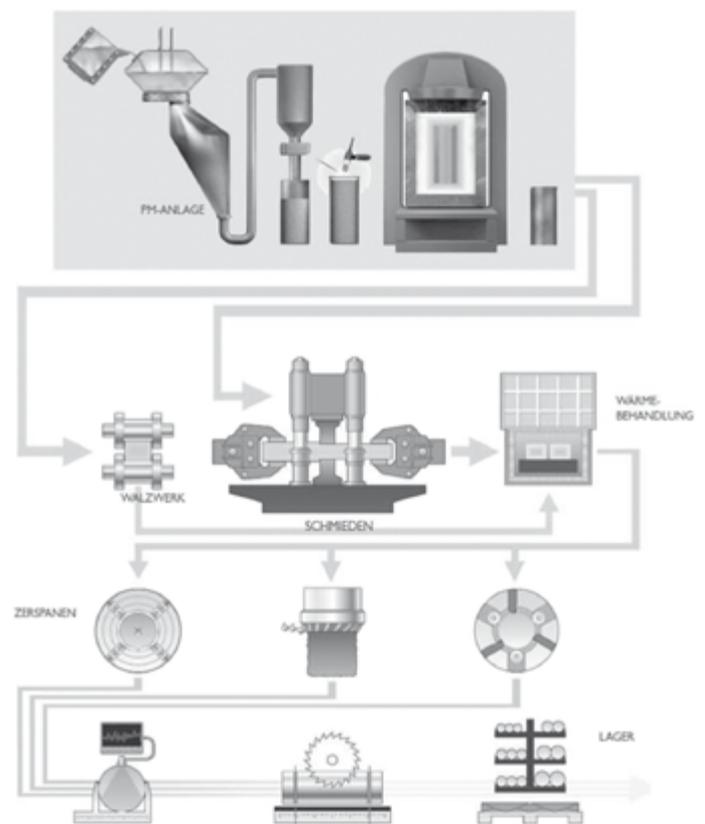


Pulvermetallurgischer Kaltarbeitsstahl

WAS SIND PM-STÄHLE?

Im Gegensatz zu konventionell hergestellten Stählen wird bei der Produktion pulvermetallurgischer Stähle eine Stahlschmelze mit Hilfe von Inertgas zu Pulver verdüst, anschließend in Kapseln abgefüllt und heißisostatisch gepresst (siehe Schaubild).

Die so hergestellten Werkzeugstähle verfügen im Gegensatz zu konventionellen Stählen über ein Gefüge mit kleinen, runden, gleichmäßig verteilten Karbiden und haben keine Makroseigerungen.



ZUM THEMA KALTARBEITSSTÄHLE UND PULVERMETALLURGISCHE STÄHLE

VERBESSERT EIGENSCHAFTEN DURCH MODERNSTE TECHNIK

Als führender Werkzeugstahlhersteller haben wir den Anspruch, Ihnen die beste Qualität zu bieten, die auf dem Markt erhältlich ist. Deshalb setzen wir immer auf die neuesten Technologien und produzieren unsere SuperClean PM-Stähle der dritten Generation auf unserer konzerneigenen PM-Anlage, die als die modernste Anlage der Welt gilt.

Nur als Produzent können wir, angefangen von der Stahlerzeugung über die Auswahl der Rohstoffe bis hin zur Produktion, diesem Anspruch gerecht werden und unseren Kunden so eine höhere Gesamtwirtschaftlichkeit ermöglichen.

Das Herstellungsverfahren besteht bei Uddeholm aus fünf Stufen: Die Erschmelzung des Stahls erfolgt in einem speziell entwickelten 7t-Tundish, wobei der schmelzflüssige Stahl durch elektromagnetisches Rühren und gleichzeitiges Heizen während des Abgusses homogen auf Temperatur gehalten wird. Dieser Prozessschritt bewirkt die extreme Reinheit unserer PM-Stähle. Der Nutzen für unsere Kunden besteht in einem verbesserten Schutz gegen Ausbrüche und damit in höheren Standzeiten der Werkzeuge und einer größeren Produktionssicherheit (siehe Diagramm 1).

Nach der Erschmelzung erfolgt die Verdüsung der Stahlschmelze zu einem Pulver, das anschließend in Kapseln gefüllt und durch heißisostatisches Pressen (HIP) zu einem Halbzeug verarbeitet wird. Durch eine hochmoderne Verdüsungstechnik, die ein extrem feines Pulver erzeugt, erhalten unsere SuperClean PM-Stähle ihr besonders homogenes Gefüge mit kleineren und gleichmäßig verteilten Karbiden. Auf diese Weise unterscheiden sie sich von PM-Stählen, die auf älteren Anlagen verdüst werden. Die hohe Homogenität wirkt sich positiv auf die Lebensdauer Ihres Werkzeuges aus.

REINHEITSGRAD

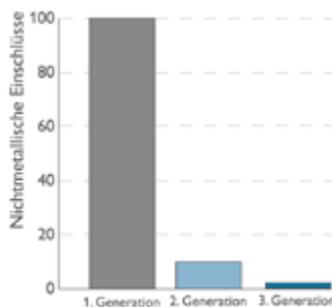


Diagramm 1: Relativer Vergleich der Anzahl nichtmetallischer Einschlüsse der drei PM-Generationen

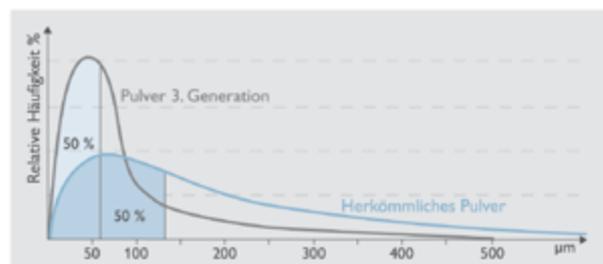
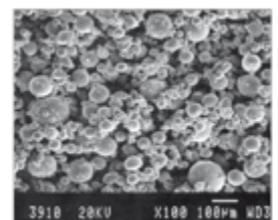
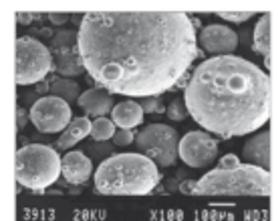


Diagramm 2: Vergleich der Pulvergröße zwischen herkömmlichen und PM-Stählen der 3. Generation



Pulver dritte Generation



Herkömmliches Pulver

ZÄHIGKEITSSTEIGERUNG

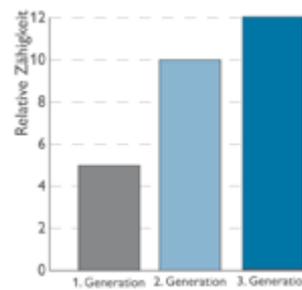


Diagramm 3: Zähigkeitssteigerung von der ersten zur dritten Generation von PM-Stählen

Der hohe Reinheitsgrad und die kleineren, gleichmäßiger verteilten Karbide bewirken auch eine sehr gute Polierbarkeit.

Gleichzeitig wurde die Streubreite der Pulverkorngröße deutlich verringert, so dass die mechanischen Eigenschaften der Uddeholm-PM-Legierungen auf einem gleichmäßig hohen Niveau liegen. Hinzu kommt, dass alle Prozessschritte von der Verdüsung bis zur Verkapselung unter Schutzgas stattfinden und somit vollkommen geschlossen sind.

Das Oxidationsrisiko der Pulverkörner wird dadurch minimiert, so dass im anschließenden HIP-Prozess eine bessere Bindung erreicht wird. Dies führt zu einer besonders hohen Zähigkeit der PM-Stähle der dritten Generation (siehe Diagramm 2 und 3).

Auch bei der HIP-Anlage verfügen wir über die modernste Technik.

Druck und Temperatur werden in der Anlage gleichzeitig hochgefahren, um eine Gaswanderung zu unterbinden. Dadurch werden Schwefelreicherungen vermieden und die Kantenstabilität weiter erhöht.

Im Anschluss an das heißisostatische Pressen folgt bei Uddeholm im Gegensatz zu manch anderen Anbietern im Markt eine weitere Warmumformung (Schmieden & Walzen), wodurch eine zusätzliche Zähigkeitssteigerung erreicht wird.

ZUM THEMA KALTARBEITSSTÄHLE- UND PULVERMETALLURGISCHE STÄHLE

HOCHZÄHE DESU MATRIXSTÄHLE

MERKMALE	VORTEILE	NUTZEN
<ul style="list-style-type: none"> • modernste Schmelz- und Sekundär metallurgie => hohe Reinheit 	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Zähigkeit, bessere Polierbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • längere Standzeiten
<ul style="list-style-type: none"> • weniger schädliche Begleitelemente wie z.B. Schwefel 	<ul style="list-style-type: none"> • Isotropere Eigenschaften, d.h. gleichmäßigere Eigenschaften verschiedene Richtungen 	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Qualität der produzierten Teile
<ul style="list-style-type: none"> • engere Analysegrenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • gleichmäßigere Eigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • reproduzierbare Ergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> • höhere Homogenität/feines Primärgefüge 	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Zähigkeit der Matrix, weniger Härteverzug 	<ul style="list-style-type: none"> • weniger Nachbearbeitung, geringere Kosten
<ul style="list-style-type: none"> • auf die Anwendung abgestimmte Analysen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenkontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenführerschaft

== HÖHERE GESAMTWIRTSCHAFTLICHKEIT/GERINGERE STÜCKKOSTEN

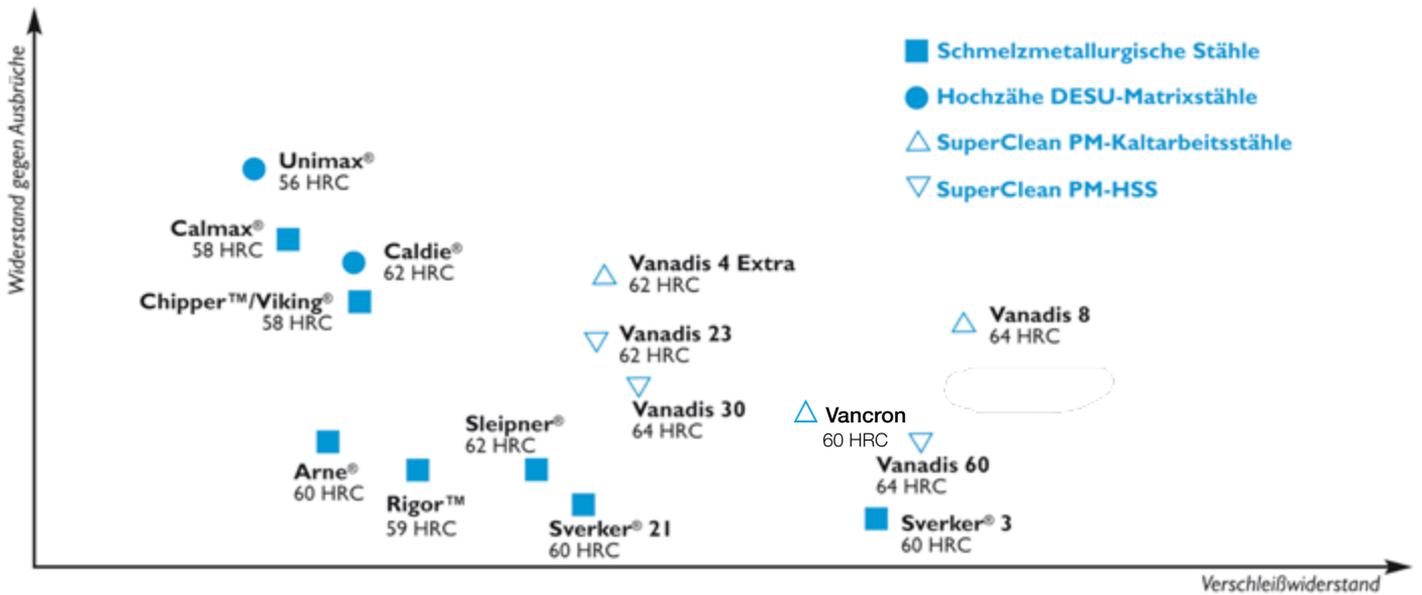
SUPERCLEAN PM-STÄHLE

MERKMALE	VORTEILE	NUTZEN
<ul style="list-style-type: none"> • modernste Schmelz- und Reinigungstechnik 	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Zähigkeit / Polierbarkeit REINHEIT+ 	<ul style="list-style-type: none"> • längere Standzeiten
<ul style="list-style-type: none"> • modernste Verdüsungstechnik 	<ul style="list-style-type: none"> • superfeines Pulver, gleichmäßiges Gefüge, kleinere Karbide, besseres Füllverhältnis in den Kapseln HOMOGENITÄT+ 	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Produktionssicherheit
<ul style="list-style-type: none"> • völlig geschlossener Schutzgaskreislauf bis zum Einkapseln 	<ul style="list-style-type: none"> • kein Oxidationsrisiko von Pulverkörnern, bessere Bindung im HIP-Prozess ZÄHIGKEIT+ 	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Qualität der Endprodukte
<ul style="list-style-type: none"> • modernste HIP-Anlage 	<ul style="list-style-type: none"> • Gas und Temperatur werden gleichzeitig hochgefahren, dadurch keine Gaswanderung/keine Sulfidseigerungen KANTENSTABILITÄT+ 	<ul style="list-style-type: none"> • verbesserte Produktsicherheit

== HÖHERE GESAMTWIRTSCHAFTLICHKEIT/GERINGERE STÜCKKOSTEN

ÜBERSICHT KALTARBEITSSTÄHLE UND PULVERMETALLURGISCHE STÄHLE

POSITIONIERUNG DER STÄHLE FÜR KALTARBEITSANWENDUNGEN



CHARAKTERISIERUNG VON UDDEHOLM KALTARBEITS- UND SUPERCLEAN PM-STÄHLEN

	Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß *	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß *	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Kaltarbeitsstähle	Arne® (1.2510)						
	Calmax® (1.2358)						
	Rigor™ (1.2363)						
	Sleipner® (Sonderanalyse)						
	Sverker® 3 (~1.2436)						
	Sverker® 21 (1.2379)						
	UHB™ (1.1730)						
	Viking® (~1.2360)						
DESU-Matrix-Stähle	Caldie® (Sonderanalyse)						
	Unimax® (Sonderanalyse)						
SuperClean PM-Stähle	Vanadis® 4 Extra (Sonderanalyse)						
	Vanadis® 8 (Sonderanalyse)						
	Vanadis® 23 (~1.3395)						
	Vanadis® 30 (~1.3294)						
	Vanadis® 60 (~1.3292)						
	Vancron® (Sonderanalyse)						

*Werte ohne Beschichtung.
Mit einer Hartstoffbeschichtung (z.B. VARIANTIC oder Duplex VARIANTIC von eiferler) können diese Werte oftmals verbessert werden.

KOSTENSENKUNG DURCH ÜBERLEGENE KALTARBEITSSTÄHLE

SENKEN SIE IHRE STÜCKKOSTEN MIT KALTARBEITSSTÄHLEN VON UDDEHOLM!

Die Kosten für ein produziertes Teil hängen in erster Linie von den Faktoren Werkstückstoff und Maschinenstunden ab. Die Werkzeugkosten haben daran in der Regel nur einen geringen Anteil von etwa 10 %.

Der Hauptanteil dieser Kosten entfällt wiederum auf die Fertigung des Werkzeugs, z.B. durch Fräsen und Funkenerodieren. Im Vergleich hierzu sind die Kosten für den Stahl selbst und für die Wärmebehandlung als gering anzusehen. Nach unseren Erfahrungen beträgt der Anteil der gesamten Stahlkosten an einem Werkzeug ebenfalls nur ca. 10 %.

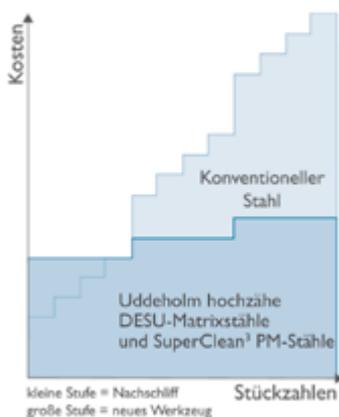
Wenn man wiederum nur die Werkzeugstahlkosten für die Aktivteile betrachtet, reduziert sich dieser Anteil sogar noch weiter auf ca. 5 %. Aber genau diese 5 % beeinflussen die Performance des Werkzeugs zu 100 %.

Bezogen auf die Kosten pro produziertem Teil liegt der Anteil der Materialkosten für die Aktivteile eines Werkzeugs also bei weit unter 1 % und macht damit nur einen winzigen Bruchteil der Gesamtkosten aus.

Der Werkzeugstahl ist aber von ausschlaggebender Bedeutung für die Standzeit des Werkzeugs und die Produktionssicherheit. Mit der Auswahl des richtigen Werkzeugstahls können Sie Ihre Produktivität steigern und wirtschaftlich erfolgreich sein.

Gehen Sie kein Risiko ein! Hochwertige Kaltarbeitsstähle von Uddeholm helfen Ihnen, Ihre Stückkosten zu senken wie Ihnen die nachfolgende Beispielrechnung zeigt.

SCHEMATISCHER KOSTENVERGLEICH



BERECHNUNG DER GESAMTWIRTSCHAFTLICHKEIT

1. Geplante Serienlänge

Gesamtstückzahl

2. Werkzeug

Materialkosten

+ Bearbeitungskosten

(inkl. Maschinenstunden)

+ Kosten für die Wärmebehandlung

Herstellungskosten für ein Werkzeug

3. Standzeit pro Werkzeug

Stückzahl pro Werkzeug

4. Anzahl der benötigten Werkzeuge

Gesamtstückzahl (1)

÷ Stückzahl pro Werkzeug (3)

Anzahl der benötigten Werkzeuge

5. Instandhaltungs-/Folgekosten

Kosten pro Reparatur

+ Kosten pro Produktionsstillstand

Instandhaltungs-/Folgekosten pro Stillstand

6. Kosten für die Nacharbeit der gefertigten Teile (z. B. Putzen)

Nacharbeitungskosten pro Teil

Kosten je Produktionsteil

Herstellungskosten für ein Werkzeug (2)

x Anzahl der benötigten Werkzeuge (4)

+ Instandhaltungs-/Folgekosten (5)

x Anzahl der Stillstände

÷ Gesamtstückzahl (1)

+ Nacharbeitungskosten pro Teil (6)

Kosten je Produktionsteil

KOSTEN PRO PRODUZIERTEM TEIL





Uddeholms eigene F&E ist ein entscheidender Wettbewerbsvorteil

- Produktführerschaft im Werkzeugstahl
- Jedes Jahr neu entwickelte Produkte
- 310 aktive Patente
- 50 Mitarbeiter
- Grundlagenforschung
- Modernste Laborausstattung
- Schadensanalyse
- Kundenprojekte

ÜBERSICHT UDDEHOLM SCHMELZMETALLURGISCHE KALTARBEITSSTÄHLE

Sverker® 21

W-Nr. 1.2379

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,30	0,40	11,80	0,80	0,8

Eigenschaften

- ein 12 %-tiger Chromstahl mit sehr guter Verschleißbeständigkeit bei abrasivem Arbeitsmaterial

Vorteile

- gute Verfügbarkeit, auch in unterschiedlichen Lieferausführungen
- gleich bleibend hohe Qualität des Stahlherstellers

Nutzen

- Zeitersparnis aufgrund der guten Verfügbarkeit
- Kostenersparnis, da als vorgearbeitetes Material lieferbar
- gleichbleibendes Verhalten bei Zerspanung und Wärmebehandlung

mögl. Anwendungen

- allgemein einsetzbarer Kaltarbeitstahl z.B. Stanz-, Schneid- und Umformwerkzeuge bei kurzen und mittleren Serien

Calmax®

W-Nr. 1.2358

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,60	0,35	0,80	4,50	0,50	0,20

Eigenschaften

- robuster Matrixkaltarbeitstahl für Härten bis 58 HRC mit guter Zerspanbarkeit

Vorteile

- hoher Widerstand gegen Ausbrüche
- sehr gute Zerspanbarkeit
- einfache Schweißbarkeit

Nutzen

- hohe Standzeiten bei grobem abrasiven Verschleiß
- Kostenersparnis, da als vorgearbeitetes Material lieferbar

mögl. Anwendungen

- Schneid-, Umform und Abgratwerkzeuge mit hohem Widerstand gegen Risse und Brüche

Sverker® 3

W-Nr. 1.2436

C	Si	Mn	Cr	W
2,05	0,30	0,80	12,70	1,10

Eigenschaften

- ein Stahl mit vielen und großen Karbiden, die zu einer ausgezeichneten abrasiven Verschleißfestigkeit führen

Vorteile

- hohe abrasive Verschleißfestigkeit auch bei grobem Verschleiß

Nutzen

- hohe Standzeiten bei grobem abrasiven Verschleiß
- Kostenersparnis, da als vorgearbeitetes Material lieferbar

mögl. Anwendungen

- stark abrasive Arbeitsabläufe wie Ziegelpressen, Verschleißteile

ÜBERSICHT UDDEHOLM SCHMELZMETALLURGISCHE KALTARBEITSSTÄHLE

Sleipner®

Sonderanalyse

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,90	0,90	0,50	7,80	2,50	0,50

Eigenschaften

- ein echter Allrounder mit breitem Eigenschaftsprofil

Vorteile

- Härten von >60 HRC sind möglich
- kostengünstigere Zerspanung als Werkstoff 1.2379
- gute Zähigkeit, gute Schweißbarkeit, gute Härbarkeit

Nutzen

- längere Stanzeiten des Werkzeugs durch hohe Härte und Zähigkeit
- Kostenersparnis in der Bearbeitung
- höhere Prozesssicherheit

mögl. Anwendungen

- allgemein einsetzbarer Kaltarbeitstahl z.B. für Schneiden, Kaltumformung, Prägen, Gewindewalzen, Ziehen und Tiefziehen



ÜBERSICHT UDDEHOLM DESU-MATRIXSTÄHLE

Caldie®

Sonderanalyse ESU

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,70	0,20	0,50	5,00	2,30	0,50

Eigenschaften

- Matrix-Kaltarbeitsstahl, durch ausgewogene Analyse und Herstellung höchste Zähigkeit bei Härten über 60 HRC möglich

Vorteile

- sehr guter Widerstand gegen Ausbrüche
- sehr gute Zerspanbarkeit
- hohe Anlassbeständigkeit
- sehr guter Eigenschaftsmix in Kombination mit Beschichtungen

Nutzen

- Standzeiterhöhungen: Aufgrund der hohen Zähigkeit und Härte, welche eine sehr gute Druckfestigkeit bewirkt
- hohe Prozesssicherheit

mögl. Anwendungen

- Anwendungen, bei denen die Gefahr von Ausbrüchen und/oder Bruch besteht und die eine hohe Druckfestigkeit benötigen, z. B. Stanzen dicker Bleche oder kompl. Geometrien

Unimax®

Sonderanalyse ESU

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,50	0,20	0,50	5,00	2,30	0,50

Eigenschaften

- höchste Zähigkeit bei Anwendungshärten bis 58 HRC. Ideale Kombination zwischen Härte und Zähigkeit

Vorteile

- höchste Zähigkeit bei 52 bis 58 HRC und damit sehr großer Widerstand gegen Ausbrüche
- gute Schweißbarkeit
- sehr guter Eigenschaftsmix in Kombination mit Beschichtungen

Nutzen

- längere Standzeit durch hohe Zähigkeit des Werkzeuges
- einsetzbar für sehr kritische Geometrien

mögl. Anwendungen

- Schnitt-, Loch-, Abgrat- und Schneidwerkzeug für kurze und mittlere Serien oder als Maschinenmesser
- Problemlöser bei stark bruchgefährdeten Werkzeugen

ÜBERSICHT UDDEHOLM SUPERCLEAN PM-STÄHLE

Vanadis® 4 Extra SuperClean

Sonderlegierung PM

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,40	0,40	0,40	4,70	3,50	3,70

Eigenschaften

- PM-Kaltarbeitsstahl mit extrem hoher Duktilität bei hoher Druckfestigkeit und guter Bearbeitbarkeit

Vorteile

- höchste Kantenstabilität auch bei höchster Werkzeugbelastung
- optimale Kombination aus Duktilität und Druckfestigkeit

Nutzen

- höchste Standzeiten auch in extremen Situationen, z. B. bei hochfesten Blechen und schweren Schnitten
- höchste Produktionssicherheit

mögl. Anwendungen

- Stanzen hochfester bis ultrahochfester Bleche
- Feinschneiden
- schwere Schnitte
- Pulverpressen
- verschleißfeste Einsätze in der Kunststoffindustrie

Vanadis® 8 SuperClean

Sonderlegierung PM

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
2,30	0,40	0,40	4,80	3,60	8,00

Eigenschaften

- PM-Kaltarbeitsstahl mit extrem hohem Verschleißwiderstand bei gleichzeitig sehr guter Duktilität und Bearbeitbarkeit

Vorteile

- höchste abrasive Verschleißfestigkeit
- sehr hohe Duktilität
- gute Bearbeitbarkeit

Nutzen

- Lange Werkzeuglebensdauer
- höchste Produktionssicherheit
- günstigere Werkzeugherstellung als bei anderen hochverschleißfesten PM-Stählen

mögl. Anwendungen

- Feinschneiden
- Stanzen hochfester und ultrahochfester Bleche
- Pulverpressen
- Extruderschnecken

Vanadis® 23 SuperClean

Sonderlegierung PM

C	Cr	Mo	V	W
1,28	4,20	5,00	3,10	6,40

Eigenschaften

- Allrounder mit hoher Druckfestigkeit, guter Zähigkeit und sehr guter Bearbeitbarkeit

Vorteile

- aufgrund seiner hohen Druckfestigkeit und Zähigkeit für hohe Werkzeugbelastungen geeignet
- gute Verfügbarkeit
- gute Dimensionsstabilität beim Härten

Nutzen

- höchste Produktsicherheit – auch bei dickeren Schnitten und in der Massivumformung – durch hohen Widerstand gegen plastische Verformung

mögl. Anwendungen

- Feinschneiden
- Stanzen
- Massivumformung
- Pulverpressen
- Spanende Werkzeuge

ÜBERSICHT UDDEHOLM SUPERCLEAN PM-STÄHLE

Vanadis® 30 SuperClean

Sonderlegierung PM

C	Cr	Mo	W	V	Co
1,28	4,20	5,00	6,40	3,10	8,50

Eigenschaften

- Co-legierter PM-HSS-Stahl mit sehr hoher Warm- und Druckfestigkeit
- der Standard-PM-Stahl in der Zerspanungsindustrie

Vorteile

- erhöhte Warm- und Druckfestigkeit durch Zugabe von Kobalt

Nutzen

- hohe Standzeit auch bei hoher thermischer Belastung möglich

mögl. Anwendungen

- Zerspanungswerkzeuge (z. B. Räumnadeln, Bohrer, Fräser)
- Massivumformung

Vanadis® 60 SuperClean

Sonderlegierung PM

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
2,30	4,20	7,00	6,50	6,50	10,50

Eigenschaften

- hochlegierter PM-HSS-Stahl mit einer besonderen Kombination aus höchster Druckfestigkeit, Verschleißfestigkeit und Warmfestigkeit

Vorteile

- größere Zähigkeit und bessere Bearbeitbarkeit als Hartmetall
- sehr hohe Warmfestigkeit
- hohe Härten bis 69 HRC möglich

Nutzen

- Problemlöser für extreme Anwendungsfälle in der Kaltarbeit
- hohe Standzeiten in der Zerspanung aufgrund des hohen Legierungsgehalts

mögl. Anwendungen

- Schneiden
- Massivumformung
- Zerspanungswerkzeuge (z. B. Bohrer)

Vancron® SuperClean

Sonderlegierung PM

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,30	0,50	0,40	4,80	1,80	10,00

Eigenschaften

- mit neuer Verfahrenstechnik hergestellter Stickstoff legierter PM-Stahl
- einzigartiger Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß und Kaltaufschweißungen
- hohe Druckfestigkeit und sehr gute Einhärtbarkeit
- gute Bearbeitbarkeit

Vorteile

- hoher Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß
- keine Beschichtung notwendig

Nutzen

- hohe Kosteneinsparung durch Wegfall der Beschichtung möglich
- kostengünstige Bearbeitung

mögl. Anwendungen

- Stanztechnik
- Massivumformung
- Pulverpressen
- Spanende Bearbeitung
- Verarbeitung von austenitischen Edelstählen

Uddeholm Arne®

Werkstoff-Nr.	1.2510	Uddeholm Arne®
DIN-Bezeichnung	100MnCrW42	ist ein robuster Kaltarbeitsstahl für kleine bis mittlere Serien. Er ist in Öl bis zu einem Querschnitt von ca. 50 mm durchhärtbar
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 190 HB	

Eigenschaften

- universell einsetzbar geeignet für Reparaturwerkzeuge
- gute Spanbarkeit
- hohe Druckfestigkeit
- einfache Härtpbarkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	V	W
0,95	0,30	1,10	0,60	0,10	0,55

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	740
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

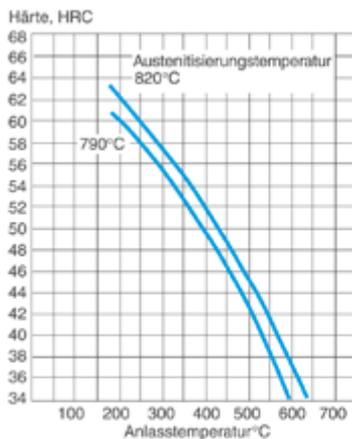
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

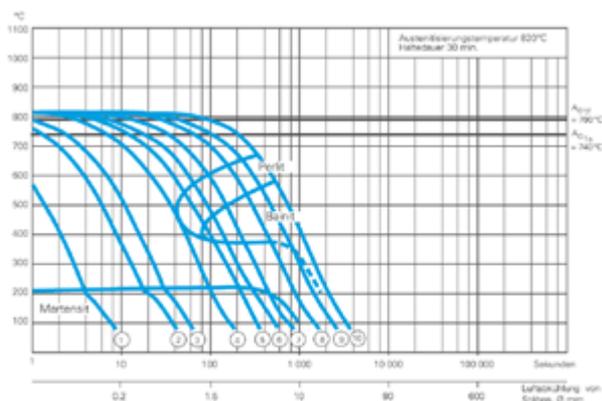
Härten

Vorwärmen	1-stufiges Vorwärmen (650 °C)
Austenitisieren	790 - 850 °C, je nach gewünschter Härte, 15 - 40 Min. Haltedauer je nach Härtetemperatur
Abschrecken	in ca. 80 °C warmen Öl
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • 180 - 300 °C, je nach gewünschter Härte und Austenitisierungstemperatur mindestens 2-mal • 2 Stunden mit Zwischenkühlung auf Raumtemperatur anlassen

Anlass- / ZTU-Diagramm



Abkühlung Dreh- Dreh	Härte HV 10	Tensile Stärke
1	858	1
2	847	6
3	824	10
4	762	28
5	649	56
6	478	90
7	373	140
8	339	290
9	317	450
10	294	630



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm																Breite mm
	8	10	12	15	18	22	28	35	41	43	54	63,5	67	76,2	102	153	
30		□		□													30
38			□	□	□		□										38
45				□	□	□	□	□									45
57	□	□	□		□	□	□	□	□								57
69				□	□	□	□		□		□						69
82					□	□			□		□		□				82
86		□		□	□	□	□	□		□							86
108	□	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□		□			108
133		□	□	□	□	□	□		□		□						133
153																■	153
158							□		□								158
166			□		□	□	□	□			□						166
203														■	■	■	203
210				□	□	□	□	□		□	□						210
254												■		■		■	254
260						□	□	□		□	□						260

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	18	23	25,4	35	41	50,8	57	69	82	102	153
	□	□	□	□	□	□	□	□	□	■	■

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	12,7	16	20	22	25,4	28	30	32	35	38	41	45						
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	180	191	200	203	225	230	250	254	280	300	305	330	350					
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Rundstahl präzisionsgeschliffen (Toleranz ISO h9)

Durchmesser mm	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	25
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	28																
	●																

● = bearbeiteter Stahl

Bleche

Breite mm	Dicke mm										Breite mm
	10	12	15	18	22	28	35	43	54		
1030	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1030

Breite (Produktabhängig) □ = unbearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!

Uddeholm Calmax®

Werkstoff-Nr.	1.2358	Uddeholm Calmax® ist ein robuster Kaltarbeitsstahl mit ausgeprägt guten zäharten Eigenschaften.
DIN-Bezeichnung	60CrMoV18-5	
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 200 HB	

Eigenschaften

- hohe Zähigkeit bei Arbeitshärten von 56 bis 58 HRC
- ausgezeichnete Kantenstabilität
- gute Polierbarkeit
- gute Spanbarkeit
- einfache Schweißbarkeit

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Sverker® 21 (1.2379)						
Calmax® (1.2358)						
Arne® (1.2510)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,60	0,35	0,80	4,50	0,50	0,20

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	780
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

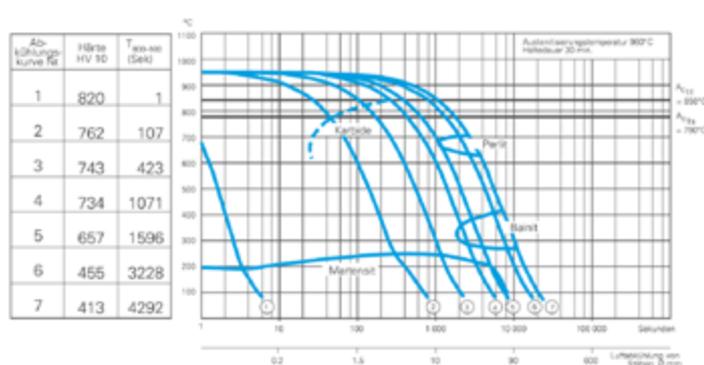
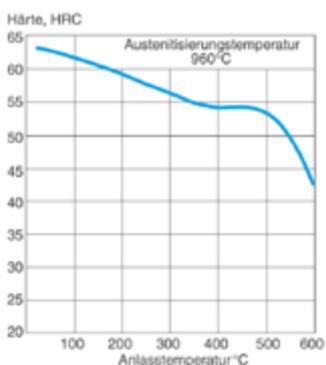
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	1-stufiges Vorwärmen (650 °C)
Austenitisieren	950 - 970 °C, je nach gewünschter Härte, 30 Min. Haltedauer
Abschrecken	in ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad od. Gasabschreckung ($T_{800-500} < 1000$ Sek. für hohe Zähigkeit; $T_{800-500} < 600$ Sek. im Randbereich)
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • 180 - 450 °C, je nach gewünschter Härte; mindestens 2-mal 2 Stunden • mit Zwischenkühlung auf Raumtemperatur anlassen
Bemerkung	Temperaturausgleich bei 500 °C möglich

Anlass- / ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm											Breite mm
	28	35	43	50	54	63	80	100	125	160	200	
57	□											57
69		□										69
100						■	■					100
108	□	□	□		□							108
125							■					125
160						■	■					160
166	□	□	□		□							166
200						■	■					200
210	□	□	□		□							210
250						■	■	■				250
260	□	□	□		□							260
315				■		■	■		■	■		315
355				■				■	■			355
400						■	■	■	■	■	■	400
450							■					450
500						■	■	■	■			500
600										■	■	600

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	54	86	100	125	160
	□	■	■	■	■

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	14	18	22	28	35	43												
	○	○	○	○	○	○												
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●																

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
 Artgleicher Schweißzusatzwerkstoff s. Seite 76!
 Toleranzen siehe Seite 77!
 Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



Uddeholm Formax™

Werkstoff-Nr.	Sonderlegierung	Uddeholm Formax™ ist ein Formenaufbaustahl mit ausgezeichneter Schweißbarkeit. Er wird auch für einfache Vorrichtungen verwendet.
DIN-Bezeichnung	-	
Lieferzustand	geglüht, ca. 170 HB	

Eigenschaften

- ausgezeichnete spanende Bearbeitbarkeit
- ohne Nach- und Vorbehandlung schweißbar
- gute Brennschneidbarkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn
0,18	0,30	1,40

Wärmebehandlung

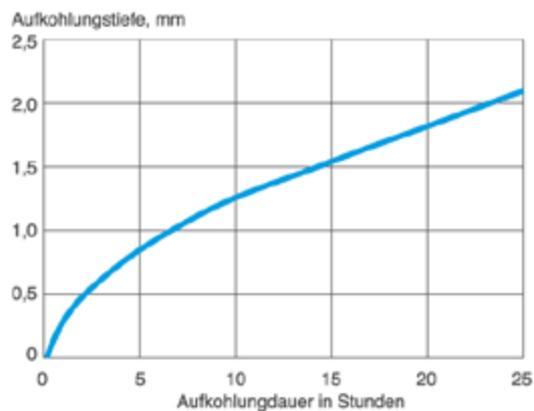
Weichglühen

In der Regel wird **Formax™** ohne zusätzliche Wärmebehandlung verwendet. Eine Einsatzhärtung ist möglich, wenn hohe Oberflächenhärten verlangt werden.

Einsatzhärten

Aufkohlungstemperatur	900 - 920 °C
Härtetemperatur	ca. 820 °C
Abschrecken	180 - 200 °C für ca. 60 HRC Oberflächenhärte
Bemerkung	Die Tiefe des aufgekohlten Saums richtet sich nach den Einsatzbedingungen (Aufkohlungsdauer, -temperatur und -mittel)

Anlass-Diagramm



Bleche

Breite mm	Dicke mm												Breite mm	
	8	10	12	15	19	23	28	35	43	53	66	78	85	
2075	<input type="checkbox"/>	2075												

Breite (Produktabhängig) = unbearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!

Uddeholm Nimax®

Werkstoff-Nr.	Sonderlegierung	Uddeholm Nimax® wird mit 40 HRC ausgeliefert und ist daher ohne Wärmebehandlung einsetzbar. Aufgrund der höheren Härte ist er dem 1.2311 bzw. 1.2312 überlegen und ist für viele Druck-, Führungs- und Halteplatten sowie niedrig belastete Umformwerkzeuge und Prototypenwerkzeuge geeignet. Die Zerspanbarkeit ist für das Härteniveau sehr hoch.
DIN-Bezeichnung	~ X10CrMnNi3-2-1	
Lieferzustand	~ 40 HRC	

Eigenschaften

- Arbeitshärte von 40 HRC
- keine Wärmebehandlung notwendig
- für 40 HRC exzellente Zerspanbarkeit
- sehr hohe Zähigkeit
- exzellente Schweißbarkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,10	0,30	2,50	3,00	0,30	1,00

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	470
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Sonstiges

Nimax® wird mit ca. 40 HRC ausgeliefert und ist für Anwendungen in diesem Härtebereich vorgesehen. Die Härte kann durch eine Wärmebehandlung nicht erhöht werden. Sie kann zwar durch ein Anlassen über 500 °C reduziert werden, aber Temperaturen über 480 °C führen zu einem deutlichen Zähigkeitsverlust! Dies ist bei allen Behandlungen, die bei erhöhten Temperaturen durchgeführt werden, zu beachten (Spannungsarmglühen, Nitrieren, usw.). Die Oberflächenhärte kann durch Nitrieren erhöht werden. Hierfür empfehlen wir vorab Rücksprache mit einem unserer Außendienstmitarbeiter zu halten.

Flachstahl

Breite mm	Dicke mm												Breite mm
	80	100	116	120	156	196	246	254	296	346	396	496	
496			■			■	■						496
596					■				■				596
610								■					610
710												■	710
796										■			796
1013										■			1013
1050	■	■		■			■		■		■		1050
1176									■				1176
1250												■	1250

■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	28	35	43															
	○	○	○															
	25,4	50,8	63,5	76,2	90	102	115	127	153	180	200	280	300	330	350	400	450	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Bleche

Breite mm	Dicke mm											Breite mm
	20	25,4	30	35	40	43	50,8	54	60	63	70	
2000	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2000

Breite (Produktabhängig) □ = unbearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
 Artgleicher Schweißzusatzwerkstoff siehe Seite 76!
 Toleranzen siehe Seite 77!

Uddeholm Rigor™

Werkstoff-Nr.	1.2363	Uddeholm Rigor™
DIN-Bezeichnung	X100CrMoV5-1	ist ein Werkzeugstahl für die Stanztechnik mit hoher Verschleißfestigkeit. Er ist besonders für Fälle geeignet, bei denen die 12 %-tigen Cr-Stähle in ihrer Kantenstabilität nicht mehr ausreichen.
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 215 HB	

Eigenschaften

- hohe Härteannahme
- gute Kantenstabilität
- hoher Verschleißwiderstand
- gute Härbarkeit

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Sverker® 21 (1.2379)						
Rigor™ (1.2363)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,00	0,30	0,60	5,30	1,10	0,20

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	800
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

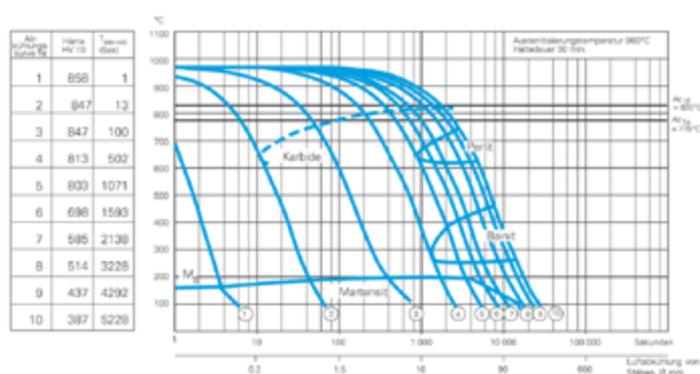
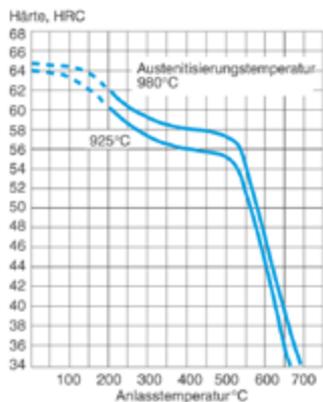
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufig vorwärmen, (650 °C und 850 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	920 - 980 °C je nach gewünschter Härte, 20 - 40 Min. Haltedauer je nach Härtetemperatur
Abschrecken	in ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad od. Gasabschreckung ($T_{800-500} < 1000$ Sek. für hohe Zähigkeit; $T_{800-500} < 600$ Sek. im Randbereich)
Anlassen	• 180 - 450 °C, je nach gewünschter Härte; mindestens 2-mal 2 Stunden mit Zwischenabkühlung auf Raumtemperatur anlassen
Bemerkung	Temperatenausgleich bei ca. 500 °C möglich

Anlass- / ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm																			Breite mm	
	8	10	12	15	18	22	28	35	43	50,8	54	63	67	76,2	80	100	102	125	153		
30			□	□																	30
38				□		□	□														38
45		□			□	□	□	□													45
57				□	□	□	□	□	□												57
69				□		□	□	□	□		□										69
82													□								82
86			□		□		□	□	□		□										86
100															■						100
108	□	□	□	□	□	□	□	□	□		□		□								108
133			□	□	□	□	□	□	□		□										133
160																■					160
166				□	□	□	□	□	□			■									166
175																	■				175
200												■									200
203														■			■			■	203
206												■									206
210				□	□	□	□	□	■		■										210
254														■			■			■	254
260					□	□	□	□	■		■										260
300												■									300
305										■											305
350												■								■	350

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	28	43	57	69	82	107	127	315
	□	□	□	□	□	■	■	■

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	12,7	14	16	18	22	25,4	28	32	35	38	41	43	45									
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○									
	50	50,8	55	57,2	63,5	70	76,2	80	90	95	100	115	120	125	127	135	140					
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	150	153	160	165	170	180	191	200	203	216	230	250	280	305	330	380	407					
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Bleche

Breite mm	Dicke mm													Breite mm
	6	8	10	12	15	18	22	28	35	43	54	67	84	
1030	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1030

Breite (Produktabhängig) □ = unbearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!

Toleranzen siehe Seite 77!

Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



Uddeholm Sleipner®

Werkstoff-Nr.	Sonderlegierung	Uddeholm Sleipner®
DIN-Bezeichnung	~ X90CrMoV8-3	ist ein 8 %-tiger Cr-Stahl mit hoher Druckfestigkeit, Duktilität und Verschleißfestigkeit. Sleipner ist dem 1.2379 sowohl in der zu erwartenden Standzeit, als auch bei den Bearbeitungskosten deutlich überlegen.
Lieferzustand	weichgeglüht, max 235 HB	

Eigenschaften

- höhere Härte und Druckfestigkeit als 1.2379
- höherer Widerstand gegen Kantenausbrüche als 1.2379
- gute Verschleißfestigkeit
- sehr gut für funkenerosive Bearbeitung bei hohen Härten (über 60 HRC) geeignet
- gut als Substrat für Oberflächenbehandlung geeignet
- höhere Maßstabilität als 1.2379

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Sverker® 21 (1.2379)						
Sleipner® (Sonderanalyse)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,90	0,90	0,50	7,80	2,50	0,50

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	800
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Spannungsarmglühen

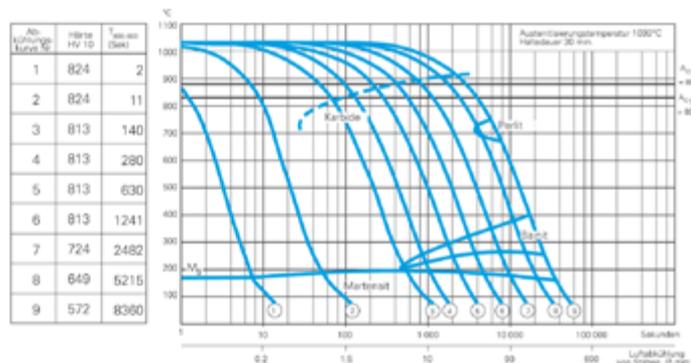
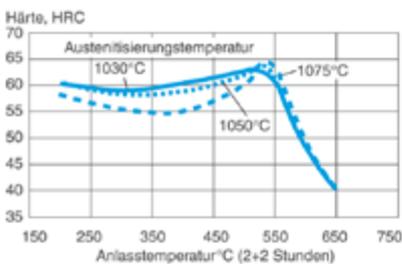
Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufig vorwärmen, (650 °C und 850 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	950 - 1180 °C, je nach erforderlicher Härte, normalerweise 1030 °C für ca. 61 HRC, 30 Min. Haltedauer
Abschrecken	in ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad od. Gasabschreckung T ₈₀₀₋₅₀₀ < 1000 Sek.) (T ₈₀₀₋₅₀₀ < 1000 Sek. für hohe Zähigkeit; T ₈₀₀₋₅₀₀ < 600 Sek. im Randbereich)
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • mindestens 3-mal anlassen - Hochtemperaturanlassen 530 - 540 °C, Niedrigtemperaturanlassen bei 180 - 300 °C, je nach gewünschter Härte • Bei Austenitisierungstemperaturen > 1050 °C, großen Abmessungen, falls Erodieren, PVD-Beschichtung oder höchste Maßbeständigkeit gewünscht wird, muss > 530 °C angelassen werden.

Bemerkung: Temperatenausgleich bei ca. 500 °C möglich

Anlass- / ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm														Breite mm
	6	8	10	12	15	18	22	27	28	35	43	50,8	54	60	
30	☐		☐		☐		☐								30
38				☐											38
45	☐			☐		☐	☐		☐						45
57		☐		☐	☐				☐	☐	☐				57
69					☐		☐			☐	☐		☐		69
82													☐		82
86				☐		☐	☐			☐	☐				86
108			☐		☐		☐		☐	☐	☐		☐		108
127															127
133					☐		☐		☐	☐	☐		☐		133
153															153
158							☐			☐			☐		158
160															160
166						☐			☐	☐	☐		☐		166
203								☐							203
210									☐	☐	■		■		210
250															250
254															254
260									☐	☐	■		☐		260
305												■			305
407															407
457														■	457
510															510
528															528
610															610

☐ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!
Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



Uddeholm Sleipner®

Flachstahl

Breite mm														Breite mm
	63,5	67	70	80	90	102	105	130	153	155	178	203	300	
30														30
38														38
45														45
57														57
69														69
82														82
86														86
108		□		■										108
127	■													127
133				■										133
153	■					■								153
158														158
160	■			■		■								160
166														166
203	■			■		■			■					203
210														210
250				■										250
254	■					■			■					254
260														260
305				■		■			■		■	■		305
407									■			■		407
457			■	■	■									457
510								■		■				510
528													■	528
610							■							610

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	18	28	43	57	69	82	102	127	153	203	254
	□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	■

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!
Auch feinstgeräst lieferbar – sh. Produktprogramm



Rundstahl

Durchmesser mm	13	16	20	22	25,4	28	32	35	38	43	48						
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
	50	50,8	55	60	36,5	70	76,2	80	90	95	100	108	120	127	140	150	160
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	170	180	200	203	225	250	270	280	290	300	320	330	356	380	400	460	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Bleche

Breite mm	Dicke mm																Breite mm
	4,2	6	8	10	13	16	19	22	25	27	30	32	35	38	43	54	
1600-1750	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1600-1750
1100-1250	□	□	□														1100-1250

Breite (Produktabhängig) □ = unbearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!
Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



Uddeholm Sverker® 3

Werkstoff-Nr.	~ 1.2436	Uddeholm Sverker® 3 ist ein hochverschleißfester ledeburitischer Cr-Stahl. Sverker® 3 eignet sich überall dort, wo höchste grob-abrasive Verschleißfestigkeit gefordert wird und kein erhöhtes Bruchrisiko besteht.
DIN-Bezeichnung	~ X210CrW12	
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 240 HB	

Eigenschaften

- höchste Verschleißfestigkeit
- hohe Druckfestigkeit

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Sverker® 21 (1.2379)						
Sverker® 3 (~ 1.2436)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	W
2,05	0,30	0,80	12,70	1,10

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	800
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

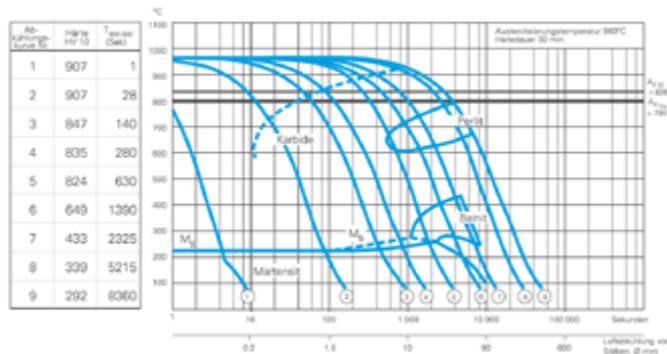
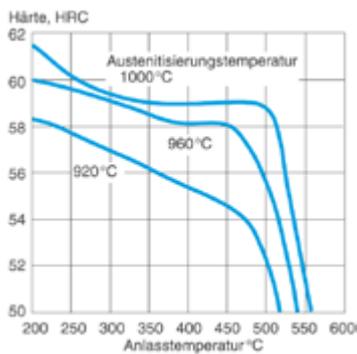
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufig vorwärmen, (650 °C und 850 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	920 - 1000 °C, je nach gewünschter Härte, 20 - 40 Min. Haltezeit je nach Härtetemperatur
Abschrecken	im ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad oder Gasabschreckung $T_{800-500} \leq 450$ Sek.
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • 180 - 500 °C je nach gewünschter Härte und Austenitisierungstemperatur 180 - 300 °C, • mindestens 2-mal 2 Stunden mit Zwischenabkühlung auf Raumtemperatur anlassen
Bemerkung	Temperaturausgleich bei ca. 500 °C möglich, höhere Härtungstemperaturen stehen für eine hohe Verschleißfestigkeit und Arbeitshärte

Anlass- / ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm								Breite mm
	8	15	22	28	35	41	54	63,5	
45			□						45
57	□				□				57
69			□						69
82				□					82
108			□	□			□		108
133		□		□			□		133
153								■	153
158				□	□				158
166							□		166
210			□	□	□		□		210
260			□	□	□	□			260

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	12,7	20	22	25,4	28	35	38	43						
	○	○	○	○	○	○	○	○						
	50	55	60	63,5	70	76,2	80	90	100	115	125	140	150	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!

Uddeholm Sverker® 21

Werkstoff-Nr.	1.2379	Uddeholm Sverker® 21 ist ein verschleißfester, maßbeständiger, ledeburitischer Cr-Stahl. Sverker® 21 wird nach Uddeholm-Werksnorm (optimierte Analyse, moderne Erschmelzung) produziert.
DIN-Bezeichnung	X153CrMoV12-1	
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 210 HB	

Eigenschaften

- hohe Druckfestigkeit
- höhere Maßbeständigkeit als Standard 1.2379
- hohe Verrschleißfestigkeit
- gleichmäßigere Bearbeitbarkeit als Standard 1.2379
- reproduzierbareres Härteergebnis als bei Standard 1.2379

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Sverker® 3 (~ 1.2436)						
Sverker® 21 (1.2379)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,30	0,40	11,30	0,80	0,80

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	820
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

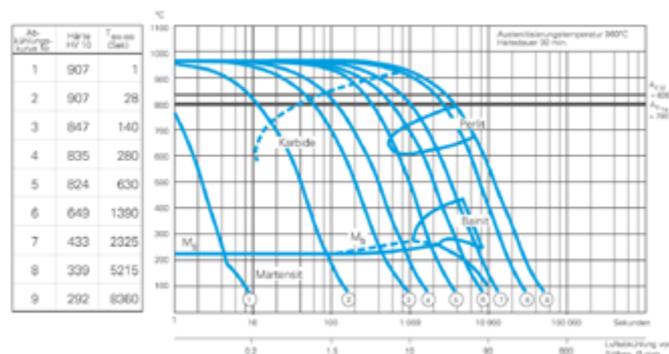
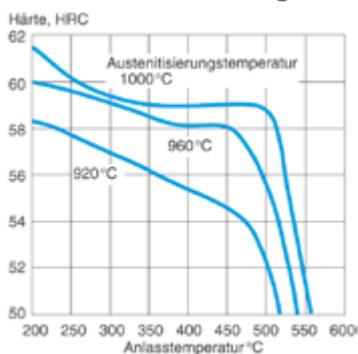
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufig vorwärmen, (650 °C und 850 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	980 - 1070 °C, je nach gewünschter Härte, 20 - 45 Min. Haltezeit je nach Härtetemperatur
Abschrecken	im ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad oder Gasabschreckung $T_{800-500} \leq 600$ Sek.
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • mindestens 3-mal-anlassen - Hochtemperaturanlassen 510 - 530 °C je nach gewünschter Härte; • bei Austenitisierungstemperaturen > 1030 °C großen Abmessungen, falls Erodieren, PVD-Beschichten oder höchste Maßbeständigkeit gewünscht wird, muss > 510 °C angelassen werden.
Bemerkung	Temperaturausgleich bei ca. 500 °C möglich

Anlass- / ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm																		Breite mm
	6	8	10	12	15	18	22	28	35	40	43	50,8	54	55	60	63,5	65	67	
30	□	□	□	□	□														30
45			□		□		□	□											45
57	□	□	□	□	□	□		□	□										57
69				□	□	□	□	□	□										69
82							□						□					□	82
86			□	□	□	□	□	□	□		□								86
102																			102
108			□	□	□	□	□	□	□		□		□					□	108
133					□		□	□	□		□		□						133
153																■			153
158					□		□	□					□						158
160																			160
166							□	□	□	□		□							166
203																■			203
203,2																			203,2
210							□	□	□		□		□						210
250																			250
254																■			254
260								□	■		■		■						260
300										■									300
304,8																			304,8
305												■			■				305
315																			315
320																			320
330																	■		330
333														■					333

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!
Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



Uddeholm Sverker® 21

Flachstahl

Breite mm	Dicke mm												Breite mm	
	70	76,2	80	85	88,9	90	101,6	102	114,3	127	152,4	153		
30														30
45														45
57														57
69														69
82														82
86														86
102		■												102
108														108
133														133
153									■					153
158														158
160			■											160
166														166
203		■							■				■	203
203,2										■				203,2
210														210
250			■											250
254									■		■		■	254
260														260
300														300
304,8					■		■		■	■	■			304,8
305														305
315	■													315
320			■											320
330				■		■								330
333														333

■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	28	35	41	43	57	69	82	86	102	127	153	203	254	304,8
	□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!
Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



Rundstahl

Durchmesser mm	12,7	20	22	25,4	32	35	38	41	43	45								
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○								
	50	50,8	55	57,2	60	63,5	70	76,2	80	82,6	85	90	95	100	102	108	115	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	120	125	127	135	140	150	153	160	165	170	180	191	200	203	216	225	230	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	240	250	254	260	270	280	300	310	313	330	335	340	350	356	364	380	400	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	450	500																
	●	●																

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Bleche

Breite mm	Dicke mm									Breite mm
	10	12	15	18	22	28	35	43	54	
1030	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1030

Breite (Produktabhängig) □ = unbearbeiteter Stahl

Hohlstahl

Innen-/Außendurchmesser mm			
AD ID	50,8	152,4	AD ID
115	○		115
254		○	254
300		○	300

○ = Hohlstahl bearbeitet

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!
Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



Uddeholm UHB™ 11

Werkstoff-Nr.	1.1730	Uddeholm UHB™ 11 ist ein unlegierter Werkzeugstahl für Aufbauten, der sich leicht bearbeiten lässt.
DIN-Bezeichnung	C45U-1	
Lieferzustand	ca. 200 HB	

Eigenschaften

- leichte Zerspanbarkeit
- ausreichende mechanische Festigkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn
0,46	0,20	0,70

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	700
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

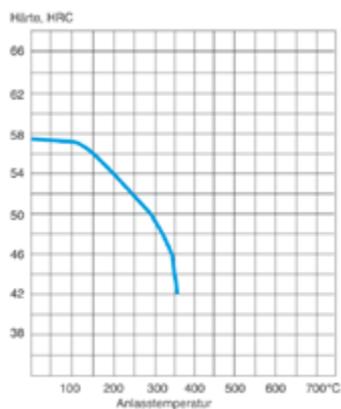
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	1-stufiges Vorwärmen (650 °C)
Austenitisieren	800 - 830 °C, 30 Min. Haltedauer
Abschrecken	Wasserabschreckung
Anlassen	• 180 - 300 °C, je nach gewünschter Härte
Bemerkung	max. 15 mm sind im Wasser durchhärtbar

Anlass-Diagramm



Rundstahl

Durchmesser mm	22	32	35	40	45	50	60	65	70	80	100	125
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	150	160	180	200	230	250	300	330	350	450		
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Bleche

Breite mm	Dicke mm																Breite mm		
	6	8	10	12	15	19	23	28	35	43	45	48	53	58	63	66	75	83	
2075	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2075
	86	90	95	103	110	120	128	140	150	170	180	200							
	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□							

Breite (Produktabhängig) □ = unbearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!
Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



Werkstoff-Nr.	~ 1.2360	Uddeholm Viking® ist ein zäh-verschleißfester Kaltarbeitsstahl für schwere Schnitte.
DIN-Bezeichnung	~ X50CrMoV8-2	
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 225 HB	

Eigenschaften

- ausgezeichnete Kanten stabilität
- gute Zerspanbarkeit
- hohe Anlassbeständigkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,50	1,00	0,50	8,00	1,50	0,50

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	830
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

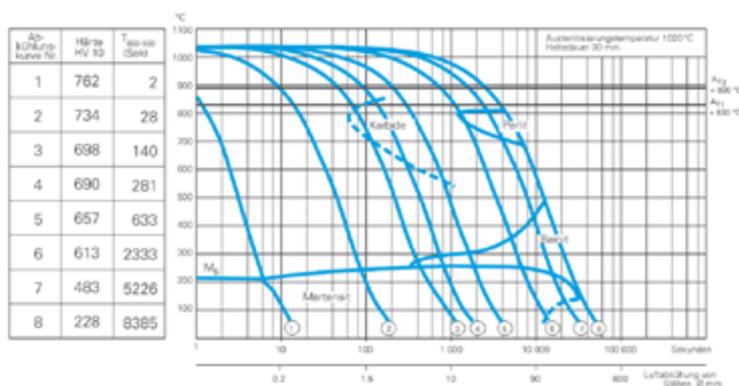
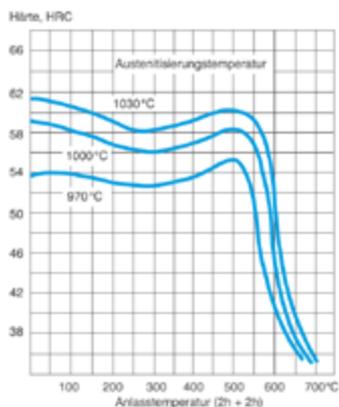
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufig vorwärmen, (650 °C und 850 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	980 - 1050°C, je nach gewünschter Härte, 20 - 40 Min. Haltedauer je nach Härtetemperatur
Abschrecken	im ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad oder Gasabschreckung ($T_{800-500} \leq 370$ Sek.)
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • mindestens 2-mal-anlassen - Hochtemperaturanlassen 510 - 530 °C, Niedrigtemperaturanlassen 180 - 300 °C je nach gewünschter Härte; • bei Austenitisierungstemperaturen > 1030 °C großen Abmessungen, falls Erodieren, PVD-Beschichten oder höchste Maßbeständigkeit gewünscht wird, muss > 510 °C angelassen werden.
Bemerkung	Temperausgleich bei ca. 500 °C möglich.

Anlass- / ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm					Breite mm
	40	50	63	80	100	
100	■		■			100
125	■	■				125
160	■			■		160
200				■		200
250	■		■	■		250
315	■	■		■	■	315

■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	32	40	50	63	70	80	90	100	125	150	160	180	200	215	250	321
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!

Uddeholm Caldie®

Werkstoff-Nr.	Sonderlegierung	Uddeholm Caldie® ist ein hochzäher DESU-Matrixstahl der hohe Druckfestigkeit mit großem Widerstand gegen Risse und Ausbrüche vereint. Ein optimaler Eigenschaftsmix aus Duktilität und Verschleißfestigkeit wird in Kombination mit einer Hartstoffbeschichtung (z.B. VARIANTIC oder Duplex-VARIANTIC von eiferer) erreicht.
DIN-Bezeichnung	X70CrMoV5-2	
Lieferzustand	weichgeglüht, max. 215 HB	

Eigenschaften

- sehr hohe Zähigkeit/Duktilität
- einfache Härtpbarkeit und gute Anlassbeständigkeit
- Härten über 60 HRC sind möglich
- gute Zerspanbarkeit
- optimal mit einer Hartstoffbeschichtung kombinierbar
- schweißbar

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Sverker® 21 (1.2379)						
Caldie® (Sonderanalyse)						
Vanadis® 23 (~ 1.3395)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,70	0,20	0,50	5,00	2,30	0,50

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	820
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

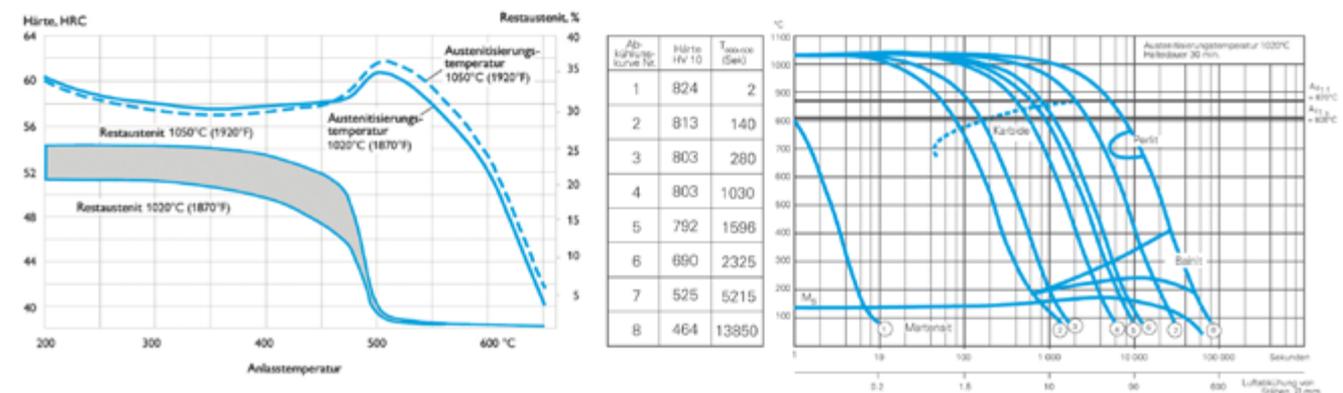
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufig vorwärmen, (650 °C und 850 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	1000 - 1050 °C je nach erforderlicher Härte, 30 Min. Haltedauer
Abschrecken	Salzbad od. Gasabschreckung (T ₈₀₀₋₅₀₀ < 1000 Sek. für hohe Zähigkeit; T ₈₀₀₋₅₀₀ < 600 Sek. im Randbereich)
Anlassen	• mindestens 2-mal 2 Stunden, für hohe Maßstabilität wird dreimaliges Anlassen bei 540 °C empfohlen, die niedrigste Anlassstemperatur beträgt 525 °C
Bemerkung	Temperaturausgleich bei ca. 500 °C möglich.

Anlass- / ZTU-Diagramm



Uddeholm Unimax®

Werkstoff-Nr.	Sonderlegierung ESU Spezial	Uddeholm Unimax®
DIN-Bezeichnung	~ X50CrMoV5-2	besitzt hohe Zähigkeitswerte bei Arbeitshärten bis 58 HRC. Damit ist er für alle Werkzeuge mit hoher Bruch- und Rissgefahr der ideale Problemlöser
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 185 HB	

Eigenschaften

- exzellente Zähigkeit und Duktilität in allen Längs- und Querrichtungen
- gute Maßstabilität bei der Wärmebehandlung und im Einsatz
- hohe abrasive Verschleißfestigkeit in Kombination mit einer Hartstoffbeschichtung (z.B. VARIANTIC oder Duplex VARIANTIC von eifeler).
- gute Schweißbarkeit
- exzellente Durchhärtungseigenschaften

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Calmax® (1.2358)						
Unimax® (Sonderanalyse)						
Sverker® 21 (1.2379)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,50	0,20	0,50	5,00	2,30	0,50

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	850
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

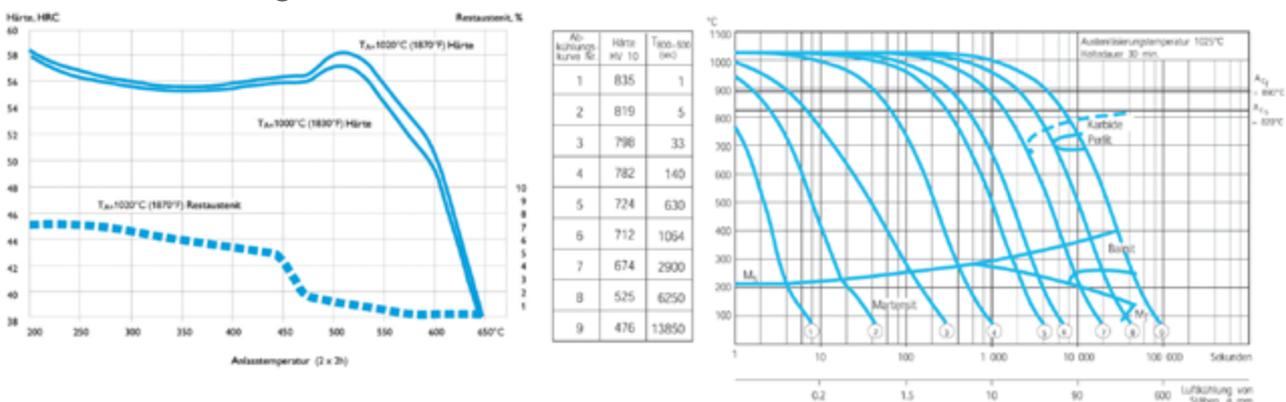
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufig vorwärmen, 600 - 650 °C und 850 - 900 °C
Austenitisieren	1000 - 1025 °C, normalerweise 1025 °C, 30 Min. Haltedauer
Abschrecken	Salzbad od. Gasabschreckung (T ₈₀₀₋₅₀₀ < 1000 Sek. für hohe Zähigkeit; T ₈₀₀₋₅₀₀ < 600 Sek. im Randbereich)
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • mindestens 525 °C je nach gewünschter Härte • mindestens 2-mal 2 Stunden mit Zwischenabkühlung auf Raumtemperatur anlassen
Bemerkung	Temperaturausgleich bei ca. 500 °C möglich.

Anlass- / ZTU-Diagramm



Uddeholm Vanadis® 4 Extra SuperClean

Werkstoff-Nr.	Sonderlegierung PM	Uddeholm Vanadis® 4 Extra SuperClean ist ein PM-Stahl der vielseitigste PM-Werkzeugstahl auf dem Markt. Wegen seiner hervorragenden Kombination von Verschleißfestigkeit und Duktilität eignet er sich besonders für die Verarbeitung hochfester Bleche, zum Feinschneiden und Pulverpressen.
DIN-Bezeichnung	~ PMX140CrVMo5-4-3	
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 230 HB	

Eigenschaften

- beste Kombination von Duktilität und Härte
- exzellente Kantenstabilität
- hoher Verschleißwiderstand
- hohe Druckfestigkeit
- einfache und maßbeständige Härtung
- optimale Kombination aus Duktilität, Druckfestigkeit und Verschleißfestigkeit in Kombination mit einer Hartstoffbeschichtung (z.B. VARIANTIC oder Duplex-VARIANTIC von eifeler).
- beste Polierbarkeit
- sehr gute Bearbeitbarkeit

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Sverker® 21 (1.2379)						
Vanadis® 4 Extra (Sonderanalyse)						
Vanadis® 23 (~ 1.3395)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,40	0,40	0,40	4,70	3,50	3,70

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	850
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

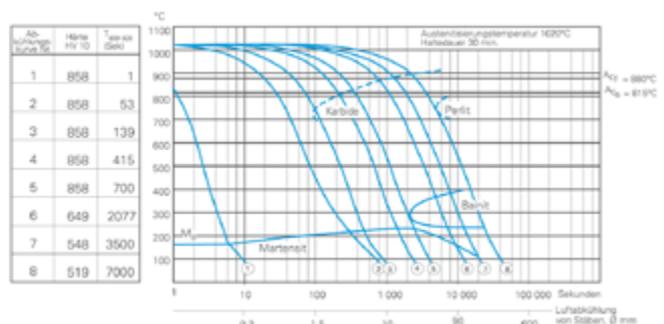
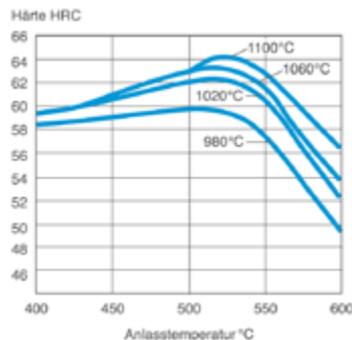
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650 - 700
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2- oder 3-stufig vorwärmen (650 °C, 810 °C und evtl. 1050 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	940 °C - 1150 °C je nach erforderlicher Härte, 30 Min. Haltedauer für Temperaturen bis 1100 °C, 15 Min. für Temperaturen > 1100 °C, normalerweise 1020 °C für ca. 60-61 HRC, für große Abmessungen (z.B. > 70 mm) max. 1060 °C
Abschrecken	mit T ₈₀₀₋₅₀₀ < 700 Sek.; Temperatenausgleich bei 520 °C und 200 °C möglich
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • mindestens 2-mal, in der Regel bei 540 °C (nicht zwischen 450 °C - 530 °C anlassen) • Bei Austenitisierungstemperaturen > 1050 °C, großen Abmessungen, falls Erodieren, PVD-Beschichten oder höchste Maßbeständigkeit gewünscht wird, muss mindestens 3-mal > 530 °C angelassen werden.
Bemerkung	Bei Austenitisierungstemperaturen > 1100 °C sollte bei 560 °C angelassen werden

Anlass- / ZTU-Diagramm



Uddeholm Vanadis® 4 Extra SuperClean

Flachstahl

Breite mm	Dicke mm																				Breite mm		
	12	15	18	22	28	35	38	41	43	50	54	63,5	67	76,2	80	90	100	102	127	153	160	200	
45					□																		45
57			□		□	□		□															57
69						□																	69
86				□	□				□		□		□										86
108	□	□	□	□	□	□			□		□												108
153												■		■					■		■		153
158								□															158
166				□	□				□		□												166
203												■		■					■		■		203
210				□	□				□		□												210
250															■							■	250
254												■		■					■		■		254
260				□	□				□		□												260
375							■			■		■		■		■			■				375
400																						■	400
470																				■	■		470
550										■								■					550

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	28	57	86	100	153
	□	□	□	■	■

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	4,3	5,3	6,3	7,3	8,3	10,3	11,3	13,3	15														
	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙														
	12,7	16	18	20	23,5	25,4	28	32	35	38	40	46	50,8	57,2	60	63,5	65						
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	70	76,2	80	85	90	95	102	110	115	120	127	130	140	153	160	180	190						
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	203	225	230	250	280	300	330	407	450	500													
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

⊙ = kaltgezogener Rundstahl geschliffen auf Toleranz h9 ● = bearbeiteter Stahl

Bleche

Breite mm	Dicke mm										Breite mm
	3,78	4,56	5,2	9,2	13,3	16	18	21	28	34	
650-750	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	650-750

Breite (Produktabhängig) □ = unbearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!

Toleranzen siehe Seite 77!

Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm

Auch als Erodierblock lieferbar – siehe Produktprogramm



Uddeholm Vanadis® 8 SuperClean

Werkstoff-Nr.	Sonderlegierung PM	Uddeholm Vanadis® 8 SuperClean ist besonders geeignet für Werkzeuge für sehr lange Produktionsserien, bei denen abrasiver Verschleiß der dominierende Ausfallmechanismus ist. Die sehr gute Kombination von extrem hohem Verschleißwiderstand und guter Zähigkeit bedeutet, dass Vanadis 8 SuperClean eine interessante Alternative ist für Anwendungen, bei denen Werkzeuge aus anderen verschleißfesten Materialien wie z.B. Hartmetall zu Ausbröckelungen oder Rissbildung neigen. Vanadis 8 SuperClean lässt sich wesentlich leichter zerspanend bearbeiten als andere hochverschleißfeste PM-Stähle
DIN-Bezeichnung	~ PMX230VCrMo8-5-4	
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 270 HB	

Eigenschaften

- beste Kombination von Duktilität und Härte
- exzellente Kantenstabilität
- gute Bearbeitbarkeit

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Vanadis® 4 Extra (Sonderanalyse)						
Vanadis® 8 (Sonderanalyse)						
Vanadis® 23 (~ 1.3395)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
2,30	0,40	0,40	4,80	3,60	8,00

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	850
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

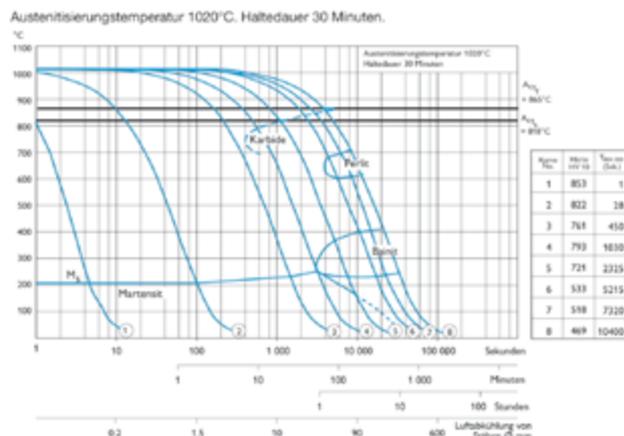
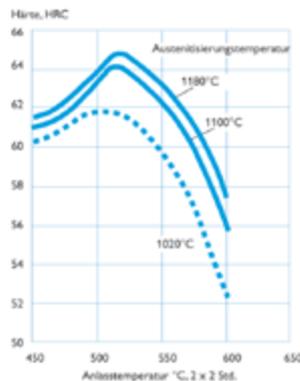
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2- oder 3-stufig vorwärmen (650 °C, 900 °C und evtl. 1050 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	1020 °C - 1180 °C je nach erforderlicher Härte, 30 Min. Haltedauer für Temperaturen bis 1100 °C, 15 Min. für Temperaturen > 1100 °C
Abschrecken	mit $T_{800-500} < 1000$ Sek.; Temperatenausgleich bei 520 °C und 200 °C möglich
Anlassen	• mindestens 2-mal, in der Regel bei 540 °C (nicht zwischen 450 °C - 530 °C anlassen)

Anlass- / ZTU-Diagramm



Uddeholm Vanadis® 23 SuperClean

Werkstoff-Nr.	~ 1.3395	Uddeholm Vanadis® 23 SuperClean
DIN-Bezeichnung	~ PMHS6-5-3	ist ein PM-Hochleistungsschnellarbeitsstahl für das Umformen und Schneiden in der Stanztechnik, für das Massivumformen und das Pulverpressen. Er ist ebenfalls ein ideales Material für spanende Werkzeuge.
Lieferzustand	weichgeglüht, ca. 260 HB	

Eigenschaften

- hohe Druckbelastbarkeit bei hoher Zähigkeit
- gute Schleifbarkeit im Vergleich zu den konventionellen HSS-Stählen
- gut CVD- und PVD-beschichtbar
- gute Kombination von Verschleiß- und Druckfestigkeit
- beste Polierbarkeit

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
W-Nr. 1.3343						
Vanadis® 23 (~ 1.3395)						
Vanadis® 4 Extra (Sonderanalyse)						

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	W
1,28	4,20	5,00	3,10	6,40

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	850
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

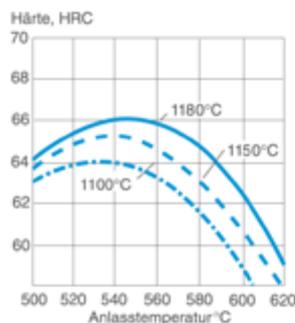
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650 - 700
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

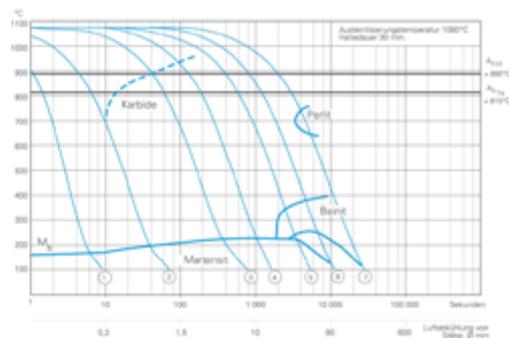
Härten

Vorwärmen	2- oder 3-stufig vorwärmen (650 °C, 850 °C und evtl. 1050 °C für das Vakuumhärten)	
Austenitisieren	1000 - 1180 °C je nach erforderlicher Härte; die Haltedauer hängt von der Härtetemperatur ab.	
Abschrecken	mit $T_{800-500} < 450$ Sek.; Temperatenausgleich bei 520 °C und 200 °C möglich	
Anlassen	• 560 °C; mindestens 3-mal je eine Stunde	
Härtetabelle	Austenitisierungstemperatur in °C	(gewünschte Endhärte ± 1 HRC)
	1020 °C > 58	1080 °C > 61
	1040 °C > 59	1100 °C > 62
	1060 °C > 60	1120 °C > 63
		1140 °C > 64
		1160 °C > 65
		1180 °C > 66

Anlass- / ZTU-Diagramm



Abkühlungskurve K	Härte HV 10	T ₈₀₀₋₅₀₀ (Sek)
1	907	1
2	894	10
3	894	104
4	858	313
5	803	1041
6	673	2065
7	530	5211



Flachstahl

Breite mm																				Breite mm					
	12	15	16	18	20	22	26	27	28	30	35	38	40	43	50	54	55	63	76,2	100	102	152	200		
57	□					□			□																57
83								□																	83
108	□	□		□		□			□		□			□		□									108
150													□		□			■							150
152,4																							■		152,4
158				□		□			□		□					□									158
202																							■		202
203								■					■		■										203
203,2																							■		203,2
210			□	□		□			□		□			□				■							210
260			□	□	□				□							□									260
305																				■		■			305
380													■		■										380
400																								■	400
450										■															450
550																								■	550

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	20	43	50	57	69	120
----------------	----	----	----	----	----	-----

	□	□	□	□	□	■
--	---	---	---	---	---	---

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	3,3	4,3	5,3	6,3	7,3	8,3	9,3	10,3	12,3	13,3	15,0												
	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙												
	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	35	38	40	42	46	50,8	52						
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	54	60	63,5	65	70	76,2	80	85	90	100	102	110	115	120	125	130	140						
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	150	160	170	180	190	203	225	250	270	305	370	420											
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											

⊙ = kaltgezogener Rundstahl geschliffen auf Toleranz h9 ● = bearbeiteter Stahl

Bleche

Breite mm	Dicke mm							Breite mm	
	5,2	6,2	9,2	11,2	13,2	21	28	34	

650-750	□	□	□	□	□	□	□	□	650-750
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---------

Breite (Produktabhängig) □ = unbearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!

Toleranzen siehe Seite 77!

Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm

Auch als Erodierblock lieferbar – siehe Produktprogramm



Uddeholm Vanadis® 30 SuperClean

Werkstoff-Nr.	~ 1.3294	Uddeholm Vanadis® 30 SuperClean ist ein PM-Hochleistungsschnellarbeitsstahl für das Massivumformen. Er ist ebenfalls ein ideales Material für thermisch hochbelastete spanende Werkzeuge.
DIN-Bezeichnung	~ PMHS6-5-3-8	
Lieferzustand	weichgeglüht, max. 300 HB gezogen, max. 320 HB	

Eigenschaften

- sehr hohe Druckbelastbarkeit
- hohe thermische Belastbarkeit
- gute Schleifbarkeit im Vergleich zu den konventionellen HSS-Stählen
- gut CVD- und PVD-beschichtbar
- beste Polierbarkeit

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
W-Nr. 1.3343						
Vanadis® 23 (~ 1.3395)						
Vanadis® 30 (~ 1.3294)						
Vanadis® 4 Extra (Sonderanalyse)						

Richtanalyse [%]

C	Cr	Mo	V	W	Co
1,28	4,20	5,00	3,10	6,40	8,50

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	850
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Spannungsarmglühen

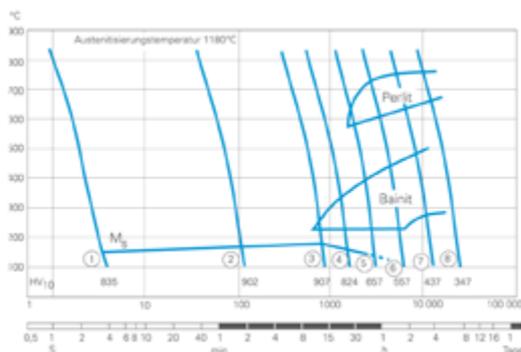
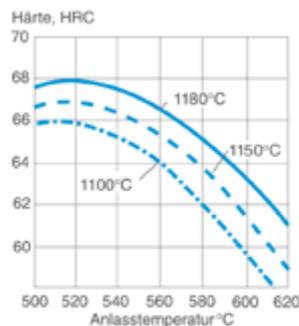
Temperatur [°C]	650 - 700
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2- oder 3-stufig vorwärmen (650 °C, 850 °C und evtl. 1050 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	1000 - 1180 °C je nach erforderlicher Härte; die Haltedauer hängt von der Härtetemperatur ab.
Abschrecken	mit $T_{800-500} \leq 300$ Sek.; Temperatenausgleich bei 520 °C und 200 °C möglich.
Anlassen	• 560 °C; mindestens 3-mal je eine Stunde

Härtetabelle	Austenitisierungstemperatur in °C	(gewünschte Endhärte ± 1 HRC)
	1000 °C > 60	1100 °C > 64
	1020 °C > 61	1125 °C > 65
	1020 °C > 61	1125 °C > 65
	1075 °C > 63	1180 °C > 67

Anlass- / ZTU-Diagramm



Uddeholm Vanadis® 30 SuperClean

Flachstahl

Breite mm	Dicke mm														Breite mm	
	17	18	20	22	27	30	32	35	43	47	50	54	55	66	102	
45			□													45
200	□															200
208				□		□										208
210			□	□					□			□				210
215																215
260								□					■			260
350															■	350
380											■					380
600														■		600

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	28	102
	□	■

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	8,3	10,3	12,3	13,0	14,0	15,0											
	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙											
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	140	150	170	290													
	●	●	●	●													

⊙ = kaltgezogener Rundstahl geschliffen auf Toleranz h9 ● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen sowie Erodierblöcke auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!

Uddeholm Vanadis® 60 SuperClean

Werkstoff-Nr.	~ 1.3292	Uddeholm Vanadis® 60 SuperClean
DIN-Bezeichnung	~ PMHS7-7-7-11	ist ein PM-Hochleistungsschnellarbeitsstahl mit höchster Druck- und Verschleißfestigkeit für das Schneiden und Umformen. Er ist ebenfalls ein ideales Material für thermisch äußerst hochbelastete spanende Werkzeuge.
Lieferzustand	weichgeglüht, max. 340 HB	

Eigenschaften

- höchste Druckbelastbarkeit bei höchster Verschleißfestigkeit
- sehr hohe thermische Belastbarkeit
- beste Polierbarkeit
- dem zähen Hartmetall ähnliche Eigenschaften, jedoch mit besserer Verfügbbarkeit, Zähigkeit und Bearbeitbarkeit

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
W-Nr. 1.3343						
Vanadis® 23 (~ 1.3395)						
Vanadis® 30 (~ 1.3294)						
Vanadis® 60 (~ 1.3292)						

Richtanalyse [%]

C	Cr	Mo	V	W	Co
2,30	4,20	7,00	6,50	6,50	10,50

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	850
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

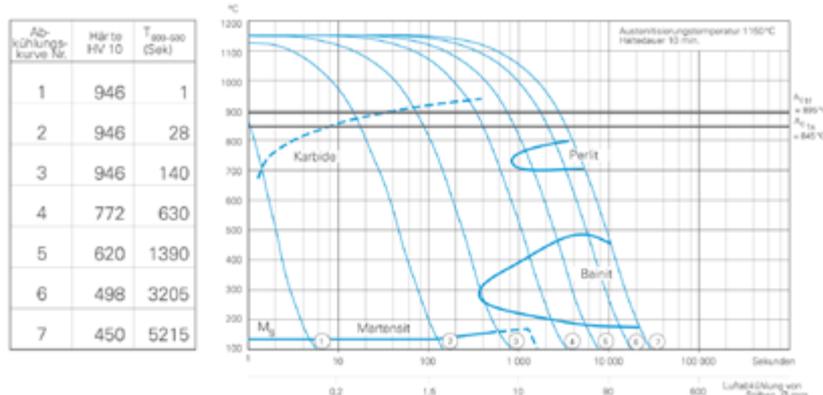
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650 - 700
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2- oder 3-stufig vorwärmen (650 °C, 850 °C und evtl. 1050 °C für das Vakuumhärten)	
Austenitisieren	1000 - 1180 °C je nach erforderlicher Härte; die Haltedauer hängt von der Härtetemperatur ab.	
Abschrecken	mit $T_{800-500} \leq 300$ Sek.; Temperaturengleich bei 520 °C und 200 °C möglich.	
Anlassen	• 560 °C; mindestens 3-mal je eine Stunde	
Härtetabelle	Austenitisierungstemperatur in °C	(gewünschte Endhärte ± 1 HRC)
	1000 °C	> 64
	1040 °C	> 65
	1070 °C	> 66
	1100 °C	> 67
	1150 °C	> 68
	1180 °C	> 69

ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm																	Breite mm
	20	22	24	25	28	32	33	36	38	40	54	63	64	80	100	102	152	
100				□														100
108		□			□													108
158					□													158
202																	■	202
203	■		■		■	■		■		■								203
205													■					205
210									□									210
250														■	■			250
260										□								260
305								■								■		305
585												■						585
600																■		600
610																■		610

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	10,3	12,3															
	◎	◎															
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

◎ = kaltgezogener Rundstahl geschliffen auf Toleranz h9 ● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
 Artgleicher Schweißzusatzwerkstoff siehe Seite 76!
 Toleranzen siehe Seite 77!

Uddeholm Vancron® SuperClean

Werkstoff-Nr.	Sonderlegierung PM	Uddeholm Vancron® SuperClean ist ein Stahl, der aufgrund seiner Oberflächenbeschaffenheit die Belagbildung reduzieren kann und die Endformbarkeit erhöht.
DIN-Bezeichnung	~ PMX110VCrWMoN9-5-4-3-2	
Lieferzustand	weichgeglüht, max. 300 HB	

Eigenschaften

- sehr hohe adhäsive Verschleißfestigkeit
- sehr hohe Festigkeit gegen Kaltaufschweißungen
- hohen Widerstand gegen Ausbrüche/ Rissbildung
- hohe Druckfestigkeit
- gute Durchhärtungseigenschaften
- gute Maßstabilität beim Härten
- gute Eigenschaften für das funkenerosive Drahtschneiden

Uddeholm-Stahl	Widerstand gegen abrasiven Verschleiß	Widerstand gegen adhäsiven Verschleiß	Widerstand gegen Ausbrüche (Duktilität)	Widerstand gegen Totalbruch (Zähigkeit)	Maßbeständigkeit beim Härten	Zerspanbarkeit
Sverker® 21 (1.2379)						
Vanadis® 23 (~ 1.3395)						
Vancron® (Sonderanalyse)						

Richtanalyse [%]

C	N	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,30	1,80	0,50	0,40	4,50	1,80	10,00

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	900
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

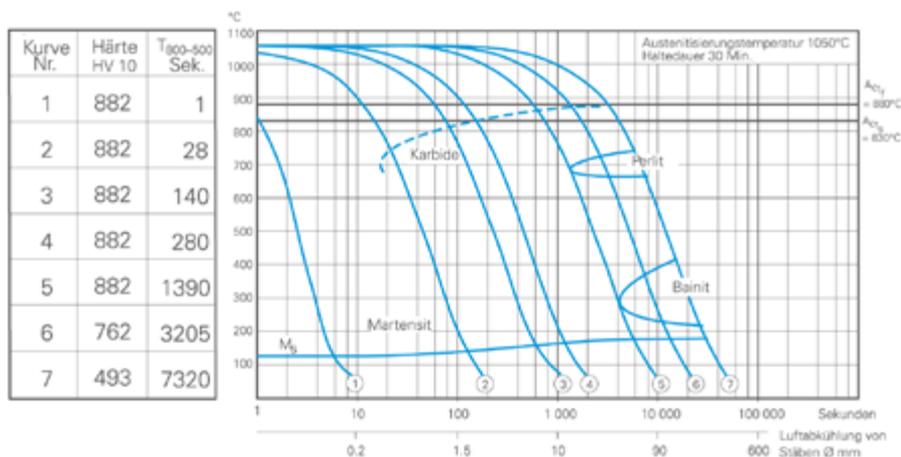
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	600 - 700
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufiges vorwärmen (600 °C - 650 °C und 850 °C - 900 °C)
Austenitisieren	950 °C - 1150 °C je nach erforderlicher Härte, normalerweise 1080 °C, Haltezeit 30 Min.
Abschrecken	mit $T_{800-500} < 700$ Sek.; Temperatenausgleich bei 540 °C und 250 °C möglich
Anlassen	• 540 °C; mindestens 3-mal je eine Stunde

ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm			Breite mm
	63,5	102	153	
254	■	■	■	254

■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	12,7	16,2	18	25,4	32	40	50,8	63,5	70	80	90	102	127	140	153	180	203
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	230	254	285														
	●	●	●														

● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Toleranzen siehe Seite 77!
Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



W-Nr. 1.2379

Werkstoff-Nr.	1.2379	W-Nr. 1.2379 Hochlegierter, sekundärhärter, ledeburitischer Chromstahl, verzugsarm, Standard-Kaltarbeitsstahl mit guter Zähigkeit. Dieser Stahl ist durch höheren V-Gehalt verschleißfester und weist bei Wahl höherer Härtetemperaturen eine hohe Anlaßbeständigkeit auf. Er kann aus diesem Grund nitriert werden, ohne dass die Härte des Grundmaterials unter 60 HRC abfällt. Geeignet für komplizierte Schnittwerkzeuge, Gewinderollen.
DIN-Bezeichnung	X153CrMoV12	
Lieferzustand	weichgeglüht	

Eigenschaften

- hohe Verschleiß- und Druckfestigkeit
- gut härtbar mit hoher Maßbeständigkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,30	0,30	11,30	0,75	0,75

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	820
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

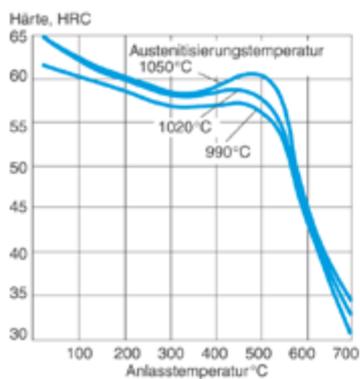
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

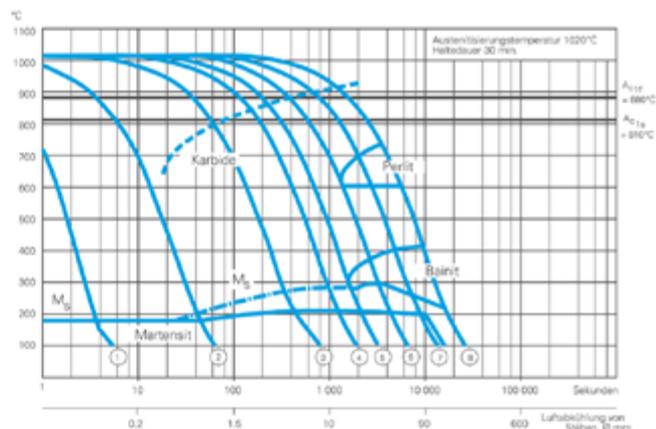
Härten

Vorwärmen	2-stufiges Vorwärmen (650 °C und 850 °C für Vakuumhärten)
Austenitisieren	980 - 1070 °C, je nach gewünschter Härte, 20 - 45 Min. Haltedauer je nach Härtetemperatur
Abschrecken	in ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad od. Gasabschreckung $T_{800-500} < 600$ Sek.
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • mindestens 3-mal anlassen – Hochtemperaturanlassen 510 - 530 °C je nach gewünschter Härte • bei Austenitisierungstemperaturen > 1030 °C, großen Abmessungen, falls Erodieren, PVD-Beschichtung oder höchste Maßbeständigkeit gewünscht wird, muss > 510 °C angelassen werden.
Bemerkung	Temperatenausgleich bei 500 °C möglich

Anlass-/ZTU-Diagramm



Abkühlungskurve Nr.	Härte HV 10	$T_{800-400}$ (Sek)
1	870	1
2	870	12
3	847	124
4	835	374
5	824	620
6	762	1241
7	715	2482
8	421	4964



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm																		Breite mm
	10	15	20	25	30	30,4	35	40	50	60	70	80	100	125	150	200	250	300	
20	■	■																	20
30	■	■	■	■															30
40	■	■	■	■	■														40
50		■	■	■	■		■	■											50
60	■	■	■	■	■		■	■	■										60
70		■	■	■	■		■	■	■	■									70
80		■	■	■	■		■	■	■	■									80
90			■	■	■		■	■	■	■									90
100	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■							100
120		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■							120
130			■	■	■		■	■	■	■									130
140								■											140
150		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■						150
160			■		■			■	■	■									160
180			■	■	■		■	■	■	■									180
200			■	■	■		■	■	■	■	■	■	■						200
220					■			■	■										220
250			■	■	■		■	■	■	■	■	■	■		■				250
300				■	■		■	■	■	■	■	■	■						300
350								■	■	■									350
400								■	■	■		■	■					■	400
500																		■	500
600															■	■	■	■	600

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	10	12																	
	○	○																	
	14,5	15,5	16,5	18,5	20,5	22,5	25,5	28,5	30,5	32,8	35,8	38,8	40,8	45,5	50,8				
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	55,8	60,8	66	71	76	81	86	91	96	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5				
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	131,5	136,5	141,5	151,5	156,5	162	172	177	182	187	192	202	207	212	217				
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	222	227	232	242	252,5	262,5	272,5	282,5	292,5	302,5	312,5	323	333	343	353				
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	358	363	373	383	403	413	423	453	483	503	553								
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
 Für W-Nr. 1.2379 gelten nicht die Standardtoleranzen!
 Auch als Sverker® 21 feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm
 Auch als Erodierblock lieferbar – siehe Produktprogramm



W-Nr. 1.2379

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	120	130	150	180	200
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>															

= unbearbeiteter Stahl = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Für W-Nr. 1.2379 gelten nicht die Standardtoleranzen!
Auch als Sverker® 21 feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm
Auch als Erodierblock lieferbar – siehe Produktprogramm





W-Nr. 1.2436

Werkstoff-Nr.	1.2436	W-Nr. 1.2436 ist ein hochlegierter, ledeburitischer 12%-iger Chromstahl mit höherer Verschleißfestigkeit als W-Nr. 1.2080. Durch Zusätze von Wolfram und Vanadium ist der Stahl anlassbeständiger.
DIN-Bezeichnung	X210CrW12	
Lieferzustand	weichgeglüht	

Eigenschaften

- hohe Verschleiß- und Druckfestigkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	W
2,10	0,25	0,40	11,50	0,70

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	800
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

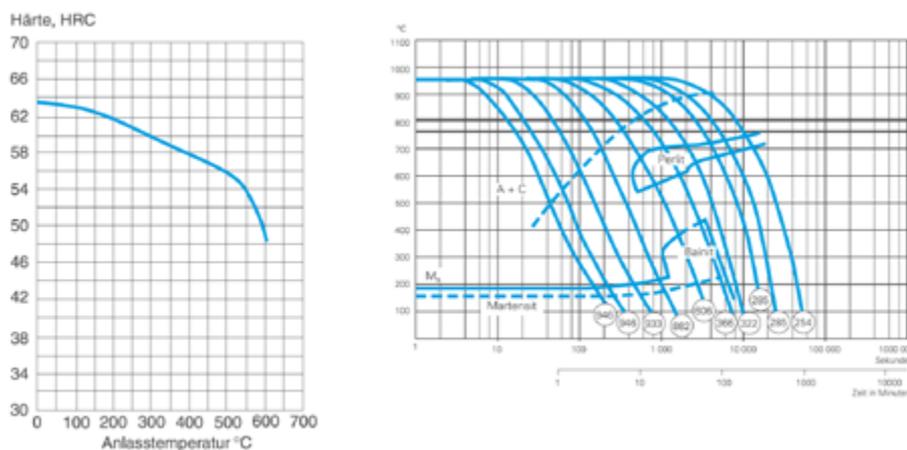
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2-stufiges Vorwärmen (650 °C und 850 °C für Vakuumhärten)
Austenitisieren	920 - 1000 °C, je nach gewünschter Härte
Abschrecken	im ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad oder Gasabschreckung ($T_{800-500} < 350$ Sek.)
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> 180 - 500 °C, je nach gewünschter Härte und Austenitisierungstemperatur mindestens 2-mal 2 Stunden mit Zwischenabkühlung auf Raumtemperatur anlassen
Bemerkung	Temperaturausgleich bei ca. 500 °C möglich; höhere Härtungstemperaturen stehen für eine hohe Verschleißfestigkeit und Arbeitshärte

Anlass-/ZTU-Diagramm



Rundstahl

Durchmesser mm	15,5	16,5	20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8	60,8	66	71	76	81
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	91	101,5	106,5	111,5	121,5	131,5	141,5	151,5	162	172	182	192	202	212	222
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	232	242	252,5	262,5	272,5	282,5	292,5	302,5	312,5	323	333	343	353	363	383
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
 Für W-Nr. 1.2436 gelten nicht die Standardtoleranzen!
 Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



W-Nr. 1.2767

Werkstoff-Nr.	1.2767	W-Nr. 1.2767 ist ein Kaltarbeitsstahl mit hoher Zähigkeit und Durchhärbarkeit, gleichmäßige Härteannahme auch bei größeren Querschnitten. Hohe Schlagzähigkeit und Druckfestigkeit, öl- und lufthärtbar. Gut polierbar. Höchstbeanspruchte Massivprägewerkzeuge, Besteckstanzen, Kalteisenwerkzeuge, Kaltscherenmesser für dickes Schneidgut, Kunststoffformen.
DIN-Bezeichnung	45NiCrMo16	
Lieferzustand	weichgeglüht	

Eigenschaften

- hohe Zähigkeit
- gute Härbarkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,48	0,23	0,40	1,30	0,25	4,00

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	900
Haltezeit/h	6 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

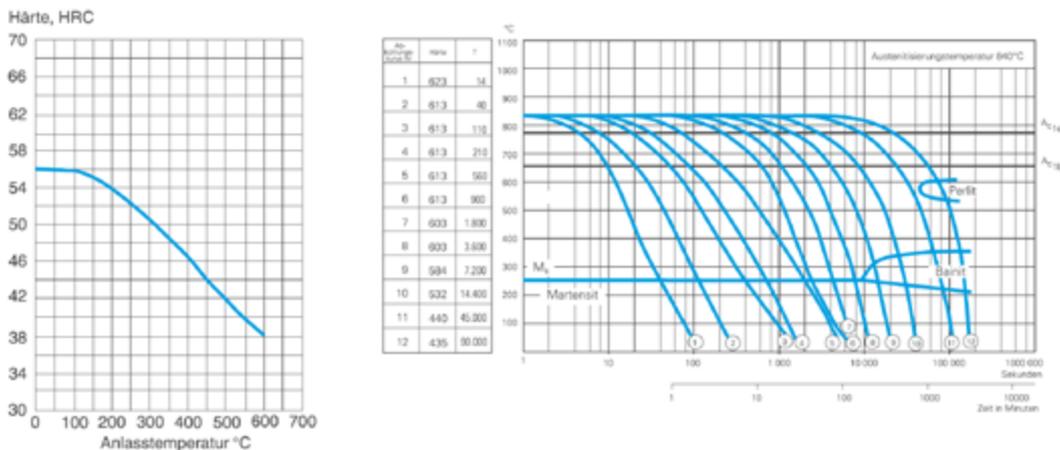
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	1-stufig vorwärmen (650 °C)
Austenitisieren	840 - 870 °C, 30 Min. Haltedauer
Abschrecken	im ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad oder Gasabschreckung ($T_{800-500} < 1.400$ Sek.)
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • 180 - 300 °C, je nach gewünschter Härte; mindestens 2-mal 2 Stunden mit Zwischenkühlung, auf Raumtemperatur anlassen
Bemerkung	Querschnitte < 100 mm können in bewegter Luft abgekühlt werden

Anlass-/ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm						Breite mm
	20	30	35	40	77	260	
160		■					160
250					■		250
810						■	810
1250	■		■	■			1250

■ = bearbeiteter Stahl

Rundstahl

Durchmesser mm	20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8	60,8	66	71	76	81	86	91
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	101,5	111,5	121,5	131,5	141,5	151,5	162	182	202	252,5	302,5	353			
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			

● = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
 Für W-Nr. 1.2767 gelten nicht die Standardtoleranzen!
 Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



W-Nr. 1.2842

Werkstoff-Nr.	1.2842	W-Nr. 1.2842 ist ein leichtlegierter Ölhärter, Standard-Kaltarbeitsstahl, gut bearbeitbar, verzugsarm, universell einsetzbar, z. B. für Schneid-, Umform- und Messwerkzeuge.
DIN-Bezeichnung	90MnCrV8	
Lieferzustand	weichgeglüht	

Eigenschaften

- universell einsetzbar, geeignet für Reparaturwerkzeuge
- gute Spanbarkeit
- hohe Druckfestigkeit
- einfache Härbarkeit

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	V
0,9	0,25	2,00	0,35	0,10

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	700
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

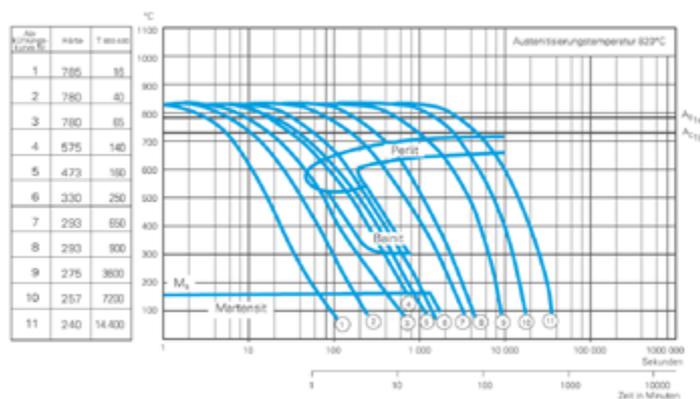
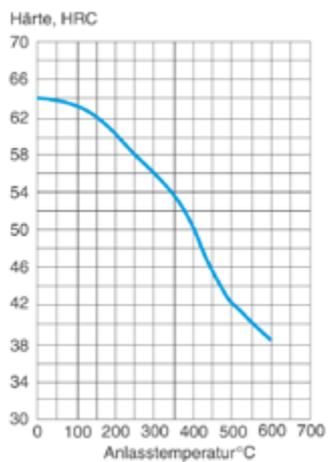
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	1-stufig vorwärmen (650 °C)
Austenitisieren	790 - 850 °C, je nach gewünschter Härte, 20 - 40 Min. Haltedauer je nach Härtetemperatur
Abschrecken	im ca. 80 °C warmen Öl
Anlassen	<ul style="list-style-type: none"> • 180 - 300 °C, je nach gewünschter Härte und Austenitisierungstemperatur • mindestens 2-mal 2 Stunden mit Zwischenabkühlung auf Raumtemperatur anlassen

Anlass-/ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm																Breite mm	
	6	8	10	12	15	20	22	25	30	35	40	50	60	70	80	100	
20					■												20
25		■	■	■	■	■											25
30			■		■	■		■									30
35					■	■											35
40	■		■		■	■		■	■								40
45						■	■										45
50	■		■		■	■		■	■	■	■						50
60	■	■	■		■	■		■	■		■	■					60
70			■		■	■		■	■		■	■	■				70
80			■		■	■		■	■		■	■	■				80
90			■		■	■		■	■		■	■	■				90
100		■	■		■	■		■	■		■	■	■	■	■		100
120				■	■	■		■	■		■	■	■	■	■		120
130								■									130
150			■		■	■		■	■		■	■	■	■	■	■	150
160						■					■						160
180						■		■	■		■	■					180
200					■	■		■	■		■	■	■		■	■	200
250						■		■	■		■	■	■		■	■	250
300									■		■	■	■		■	■	300
350													■				350
400											■	■					400

■ = bearbeiteter Stahl

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	15	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	150
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ = bearbeiteter Stahl

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
 Für W-Nr. 1.2842 gelten nicht die Standardtoleranzen!
 Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm



W-Nr. 1.2842

● Rundstahl

Durchmesser mm	10	12													
	○	○													
	15,5	17,5	20,5	22,5	25,5	28,5	30,5	32,8	35,8	38,8	40,8	50,8	55,8	60,8	66
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	71	76	81	86	91	96	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	141,5	151,5
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252,5	262,5	282,5	302,5	323	343
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	353	363	403												
	●	●	●												

○ = unbearbeiteter Stahl ● = bearbeiteter Stahl

□ Bleche

Breite mm	Dicke mm													Breite mm	
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	8	10	12	15	
1000	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1000
	8	8,5	10,5	20											
	■	■	■	■											

□ = unbearbeiteter Stahl ■ = bearbeiteter Stahl

Kreuzgewalzt, Oberfläche unbearbeitet oder sandgestrahlt.

Die Länge eines Bleches ist variabel. Zuschnitte sind auf Anfrage möglich.

Weitere Abmessungen auf Anfrage!
Für W-Nr. 1.2842 gelten nicht die Standardtoleranzen!
Auch feinstgefräst lieferbar – siehe Produktprogramm





W-Nr. 1.3343

Werkstoff-Nr.	1.3343	W-Nr. 1.3343 ist ein Stahl, Wolfram-Molybdän-Schnellarbeitsstahl mit hoher Härte, vorzüglichen Schneideigenschaften, höchster Druckbelastbarkeit, hoher Warmhärte und guter Zähigkeit. Ideal für Fräser, Spiral und Gewindebohrer, Räumwerkzeuge und Kaltarbeitswerkzeuge. W-Nr. 1.3343 ist der am häufigsten verwendete Schnellarbeitsstahl. Er ist das Ausgangsmaterial für unsere Kunden, die sich mit Schnellarbeitsstahl auseinandersetzen.
DIN-Bezeichnung	HS6-5-2C	
Lieferzustand	weichgeglüht	

Eigenschaften

- hohe Druckbelastbarkeit
- gute Kantenstabilität

Richtanalyse [%]

C	Cr	Mo	V	W
0,90	4,10	5,00	1,80	6,20

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	840
Haltezeit/h	4 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

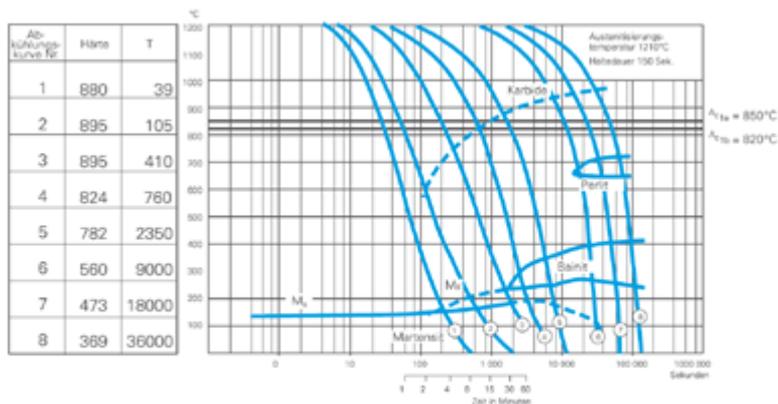
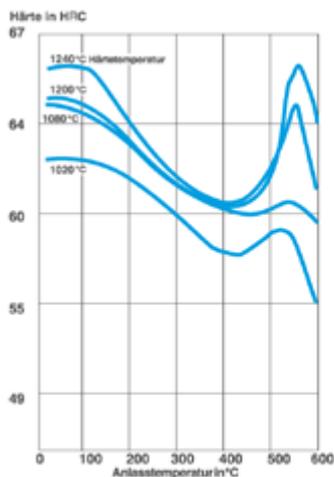
Spannungsarmglühen

Temperatur [°C]	650
Haltezeit/h	2 h
Abkühlung	im Ofen oder Sand

Härten

Vorwärmen	2- oder 3-stufig vorwärmen (650 °C, 850 °C und evtl. 1050 °C für das Vakuumhärten)
Austenitisieren	1000 - 1220 °C je nach gewünschter Härte, die Haltedauer hängt von der Härtetemperatur ab
Abschrecken	im ca. 80 °C warmen Öl, Salzbad oder Gasabschreckung $T_{800-500} \leq 450$ Sek.
Anlassen	• 560 °C, mindestens 3-mal je 1 Stunde mit Zwischenkühlung auf Raumtemperatur

Anlass-/ZTU-Diagramm



Flachstahl

Breite mm	Dicke mm								Breite mm
	10	15	20	25	30	40	50	65	
25			■						25
30	■	■	■	■					30
35				■					35
40	■		■		■				40
45				■	■				45
50					■	■			50
55			■						55
60			■		■	■	■		60
70							■		70
80						■	■		80
100					■				100
1020						■		■	1020

■ = bearbeiteter Stahl

Gewalzt nach DIN EN 10058, Oberfläche sandgestrahlt bzw. aus Blech gesägt.

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	20	25	30	40	50
	■	■	■	■	■

■ = bearbeiteter Stahl

Gewalzt nach DIN EN 10058, Oberfläche sandgestrahlt

Rundstahl

Durchmesser mm	10	11	12
	○	○	○

○ = unbearbeiteter Stahl

Gewalzt, kalibriert, Oberfläche unbearbeitet.

Blankstahl

Durchmesser mm	3,2	3,5	3,7	3,9	4,2	4,5	4,7	5,2	5,4	5,7	6,2	6,7	7,2	7,7	8,2	9,7	10,2
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11,3	12,3	13,3	13,5	14,3	14,5	15	15,3	15,5	16	16,3	17	18	18,3	19	20	21
	●	●	●	●*	●	●*	●*	●	●*	●*	●	●*	●*	●	●*	●*	●*
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	22	34	35	36	37	38
	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*
	39	40	41	42	43	44	45	46	48	49	50	52	55				
	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*				

● = bearbeiteter Stahl

Gewalzt oder geschmiedet, geschliffen, *entzündert

Für W-Nr. 1.3343 gelten nicht die Standardtoleranzen!
Weitere Abmessungen auf Anfrage!

W-Nr. 1.3343

● Blankstahl

Durchmesser mm	2,8	3	3,2	3,3	3,4	3,7	3,8	4,2	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	5	5,1
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	5,2	5,3	5,4	5,5	5,7	5,9	6	6,2	6,3	6,4	6,7	6,8	7,3	7,4	7,5
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	7,7	8	8,2	8,3	8,4	8,5	8,7	9,2	9,5	10	10,2	10,3	10,4	10,8	11,2
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11,3	11,5	12,2	12,3											
	●	●	●	●											

● = bearbeiteter Stahl

Gewalzt oder geschmiedet, entkohlungsfrei gezogen, Toleranz ISO ITh9, nach DIN EN 10278.

● Rundstahl

Durchmesser mm	40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,8	46,8	47,8	48,8	49,8	50,8	51,8	52,8	53,8	54,8
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	55,8	56,8	58,8	60,8	62,8	64	65	66	68	69	70	71	73	74	76
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	79	80	81	83	86	91	96	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	136,5
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	141,5	151,5	162	172	182	192	202	212	216	222	226	232	236	242	246
	●	●	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●●*	●	●●*	●*	●●*
	252,5	256													
	●●*														

● = bearbeiteter Stahl

Gewalzt oder geschmiedet, geschält bzw. überdreht, *ESU Qualität.

● Rundstahl

Durchmesser mm	12,5	13	13,3	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26,5	27,5	28,5
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	29,5	30,5	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8				
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				

● = bearbeiteter Stahl

Gewalzt, geschält, poliert, Toleranz ISO ITk11.

Für W-Nr. 1.3343 gelten nicht die Standardtoleranzen!
Weitere Abmessungen auf Anfrage!

Bleche

Breite mm	Dicke mm																Breite mm	
	0,8																	
650	■																	650
	0,9	1	1,25	1,5	1,6	1,8	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,8	4	4,3	4,5	
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
800	5	5,5	6	6,3	7	8	10,6											800
	■	■	■	■	■	■	■											
	13																	
1020	■																	1020

■ = bearbeiteter Stahl

Kreuzgewalzt nach DIN EN 10029, gegläht, Oberfläche sandgestrahlt.

Die Länge eines Bleches ist variabel. Zuschnitte sind auf Anfrage möglich.

Für W-Nr. 1.3343 gelten nicht die Standardtoleranzen!
Weitere Abmessungen auf Anfrage!

ZUSATZPRODUKTE

Schweißzusätze

Werkzeuge müssen häufig reparatur- oder korrekturgeschweißt werden, wobei das Schweißergebnis dann Einfluss auf die Performance des Werkzeugs nimmt. Für die Kaltarbeitsstähle, bei denen das Schweißen besonders wichtig ist, bietet Uddeholm-Schweißzusatzwerkstoffe an. Die Zusammensetzung der Uddeholm-Schweißzusatzwerkstoffe ist so gewählt, dass sie mit den jeweiligen Werkstoffstahlarten übereinstimmt, unabhängig davon, ob der Grundwerkstoff im weichgeglühtem oder vorvergütetem Zustand geliefert wird. So ist auch nach dem Schweißen eine gute Kantenstabilität gegeben. Nützliche Informationen zum Schweißen finden Sie in unserer Broschüre "Welding of tool steel" oder in unserer APP.

WELD:

Calmax®:

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5 / 350
-------------------------------	-----------

MIG-WELD:

Calmax®:

Durchmesser (mm)	1,2
------------------	-----

Nimax®:

Durchmesser (mm)	1,2
------------------	-----

TIG-WELD:

Caldie®:

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	1,0 / 1.000	1,6 / 1.000	2,4 / 1.000
-------------------------------	-------------	-------------	-------------

Calmax®:

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	1,6 / 1.000
-------------------------------	-------------

Nimax®:

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	1,0 / 1.000	1,6 / 1.000
-------------------------------	-------------	-------------

Unimax®:

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	1,6 / 1.000
-------------------------------	-------------

Laser-WELD:

Nimax®:

Härte des Schweißgutes: 36-40 HRC

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	0,2 / 333	0,3 / 333	0,4 / 333	0,5 / 333	0,6 / 333
-------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Härtefolie

Bei der Wärmebehandlung muss das Werkzeug immer vor Entkohlung und Oxidation geschützt werden. Diese Gefahr lässt sich auf verschiedene Arten verhüten, z. B. durch Härten unter Schutzgas bzw. im Vakuum oder durch Einpacken in Späne.

Uddeholm präsentiert ein einfaches und sehr wirksames Verfahren – man packt das Werkzeug lediglich in nichtrostende Stahlfolie ein.

Produktdaten

C	Cr	Ni	Ti
0,05	17,0	10,0	0,6
Maße/Gewicht	610 mm x 0,05 mm/ca. 2,5 kg		
Lieferform	Rollen à 10 m		
Temperatur	max. 1200 °C		

Flachstahl

unbearbeiteter Stahl	Breite	Dicke			
Abmessung	(0) - 200	0 - 20	(20) - 40	(40) - 60	(60) -
Toleranzen	-0/+1,8	-0/+0,4	-0/+0,6	-0/+0,8	-0/+1,0
Abmessungen	(200) - 300	0 - 20	(20) - 40	(40) - 60	(60) -
Toleranzen	-0/+2,6	-0/+0,6	-0/+0,8	-0/+1,2	-0/+1,5
bearbeiteter Stahl					
Toleranzen	+2,5/+4,5	+2,5/+4,5			

Vierkantstahl

unbearbeiteter Stahl	Dicke					
Abmessung	0 - 30	(30) - 50	(50) - 60	(60) - 70	(70) - 80	(80) -
Toleranzen	-0/+0,6	-0/+1,1	-0/+1,3	-0/+1,5	-0/+1,7	-0/+1,9
bearbeiteter Stahl						
Toleranzen	+2,5/+4,5					

Rundstahl

unbearbeiteter Stahl	Durchmesser					
Abmessung	0 - 15	(15) - 25	(25) - 35	(35) - 70	(70) - 100	(100) -
Toleranzen	-0,25/+0,4	-0,3/+0,5	-0,4/+0,6	-0,5/+1,0	-0,7/+1,4	-0,9/+1,75
bearbeiteter Stahl	Durchmesser					
Abmessungen	0 - 50	(50) - 80	(80) - 120	(120) - 180	(180) - 250	(250) -
Toleranzen	+0,4/+0,8	+0,9/+1,2	+1,2/+1,7	+2,0/+3,0	+2,0/+4,0	+2,0/+5,0

Hohlstahl

unbearbeiteter Stahl	Innendurchmesser (Außendurchmesser siehe bearbeiteter Rundstahl)	
Abmessung	≤ 125	(125) - 305
Toleranzen	-2,4/4,0	-5,6/-7,2

Bleche

Toleranzen auf Anfrage, da werkstoffabhängig

HINWEISE

Wärmebehandlungsempfehlung

Die einzelnen Wärmebehandlungs-Parameter hängen vom Querschnitt, der Geometrie des Werkstücks, der Härteeinrichtung sowie von weiteren Bedingungen ab. Die empfohlenen Werte sind darum nur allgemein gültig und müssen im Einzelfall angepasst werden. Generell gilt aber: Für eine hohe Zähigkeit sollte das Abschrecken von der Härtetemperatur möglichst schnell erfolgen. Bitte beachten Sie auch, dass der Stahl vor Oxidation/Entkohlung geschützt werden sollte. Gerne übernehmen wir die Wärmebehandlung Ihrer Werkzeuge für Sie! Schnell, sicher und entspannt. Kontaktieren Sie Ihren Ansprechpartner im Innen- oder Außendienst, oder nehmen Sie über wbh@uddeholm.de Kontakt mit uns auf.

Materialerzeugung

Bitte beachten Sie, dass es sich bei Werkstoffen mit der Bezeichnung W-Nr. 1.XXXX in der Regel um Konzernware handelt.

Überfrästes Material

Überfrästes Material ist nicht für den direkten Einsatz gedacht, sondern um das Bearbeitungsaufmaß möglichst gering zu halten. Eine mechanische Bearbeitung der Oberflächen raten wir daher immer an.

INFORMATIONEN ZUR GEWÄHRLEISTUNG

© 2024 voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Reproduktion, Wiederveröffentlichung, Weiterverteilung, Übertragung, Verkauf, Änderung oder Anpassung von Inhalten dieser Veröffentlichung bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH. Diese Publikation ist nach bestem Wissen und Gewissen zum Zeitpunkt der Erstellung korrekt, dient aber nur zu allgemeinen Informationszwecken und ersetzt keine individuelle Beratung. Diese Publikation wird auf „Ist“-Basis zur Verfügung gestellt ohne Gewähr oder Zusicherung jedweder Art zur Verfügung gestellt. Soweit gesetzlich zulässig, haftet voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH nicht für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus Ungenauigkeiten, Auslassungen, Fehlern oder aus sonstigen Entscheidungen ergeben, die im Vertrauen auf diese Publikation getroffen wurden.

UDDEHOLM IM INTERNET UND AUF DEM SMARTPHONE

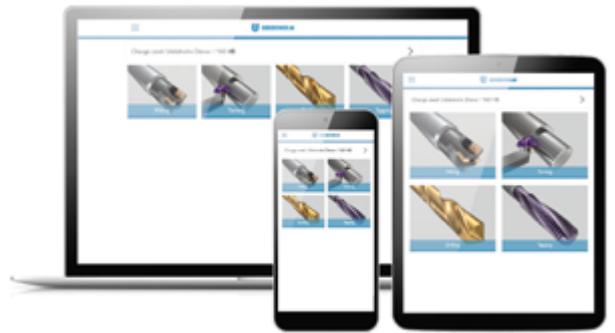
Detaillierte Informationen zu den Warmarbeitsstählen von Uddeholm finden Sie natürlich auch im Internet. Unter www.uddeholm.com können Sie sich alle Produktbroschüren zu unseren Werkstoffen herunterladen.

Darüber hinaus gibt Ihnen unsere Homepage natürlich Auskunft über unser Unternehmen und informiert Sie über unser komplettes Lieferprogramm.



Die App Uddeholm Machining Guideline enthält Informationen und Empfehlungen zur Verwendung von Uddeholm-Stählen mit verschiedenen Arten von Werkzeugen. Wählen Sie einen Stahl und den verwendeten Werkzeugtyp aus, um Empfehlungen zu den Einstellungen zu erhalten, mit denen Sie die besten Ergebnisse erzielen.

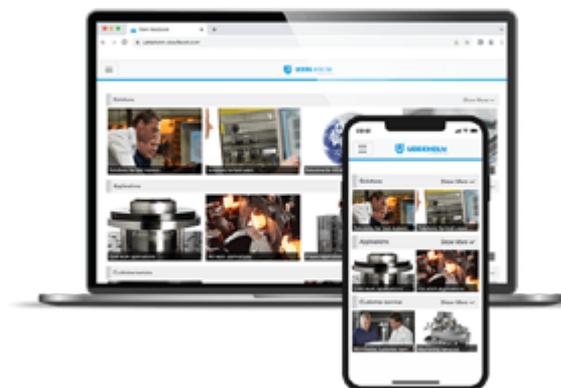
Sie können Ihre Berechnungen zur einfachen Wiederverwendung zusammen mit Bildern speichern oder direkt an Uddeholm oder Ihre Kollegen senden. <https://uddeholm-machining-guideline.com/>



Das Uddeholm Steelbook enthält alles, was Ingenieure, Werkzeugbauer, Werkzeuganwender und -käufer zur Wahl der am besten geeigneten Produkte und Services benötigen.

Hier finden Sie jede Menge nützlicher Tools, die Ihnen die Arbeit erleichtern - wie den Produktfinder, Gewichts- und Einheitenrechner sowie unseren ROI-Rechner und vieles mehr...

<https://uddeholm-steelbook.com/>



Bei uns passiert eine Menge! Daran möchten wir Sie aktiv teilhaben lassen. Uddeholm ist auf Facebook, LinkedIn und YouTube vertreten. Schauen Sie doch einfach mal vorbei.



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.