

© UDDEHOLMS AB

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

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

Klassifiziert gemäß EU-Richtlinie 1999/45/EC

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

Ausgabe 6, revidiert 11.2014, nicht gedruckt

Bei Änderungen wird zuerst die englische Version dieser Broschüre aktualisiert.

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



SS-EN ISO 9001
SS-EN ISO 14001

UDDEHOLM SVERKER 21

DAS RÜCKGRAT DER KALTARBEIT

Die Stahlqualität Uddeholm Sverker 21 wurde um das Jahr 1930 entwickelt und ist nach wie vor erfolgreich. Ledeburitische 12%ige Chrom-Stähle werden für Kaltarbeitsanwendungen weltweit am häufigsten eingesetzt.

EIGENSCHAFTEN

Uddeholm Sverker 21 ist ein Kaltarbeitsstahl mit einer sehr guten abrasiven Verschleißfestigkeit, aber mit einer nur begrenzten Bruchsicherheit. Aufgrund seiner starken Verbreitung gibt es umfangreiche Erfahrungen zum Einsatz von Uddeholm Sverker 21. Darüber hinaus liegt eine Vielzahl wissenschaftlicher Erkenntnisse über diesen Stahl vor. Das ist ein klarer Vorteil! Ein Risiko besteht jedoch darin, dass diese Marke aus Routine für Anwendungen eingesetzt wird, für die sein Eigenschaftsprofil nicht gänzlich geeignet ist. In manchen Fällen gibt es bessere Alternativen, wie Uddeholm Sleipner, Uddeholm Caldie oder Uddeholm Vanadis 4 Extra.

ANWENDUNGEN

Das Eigenschaftsprofil von Uddeholm Sverker 21 eignet sich für Anwendungen, bei denen abrasiver Verschleiß vorliegt und das Risiko von Ausbrüchen oder Totalbruch relativ niedrig ist, z. B. für das Schneiden und Formen von dünneren, härteren Materialien.

Allgemeines

Uddeholm Sverker 21 ist ein mit Molybdän und Vanadium legierter Werkzeugstahl von hohem Kohlenstoff- und Chromgehalt, der folgende charakteristische Merkmale aufweist:

- Hohe Verschleißbeständigkeit
- Hohe Druckfestigkeit
- Gute Durchhärteeigenschaften
- Hohe Maßbeständigkeit beim Härten
- Hohe Anlassbeständigkeit

Richtanalyse %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	1,55	0,3	0,4	11,3	0,8	0,8
Standard Normen	W.-Nr. 1.2379, AISI D2,					
Lieferzustand	Weichgeglüht auf etwa 210 HB					
Farbkennzeichnung	Gelb/Weiß					

Umformen	HRC
<i>Werkzeuge zum:</i> Biegen, Formstanzen, Tiefziehen, Bördeln, Drücken und Rolldrücken	56–62
Prägestempel für Kaltarbeit	56–60
Kaltfließstempel	58–60
Lochstempel	56–60
Rohr- und Profilwalzen, glatte Walzen	
Zieheisen zum Kaltziehen oder Kalibrieren	58–62
<i>Formwerkzeuge für:</i> keramische Werkstoffe, Ziegel, Fliesen, Schleifscheiben, Tabletten, verschleißende Kunststoffe	58–62
Gewindestrehler	58–62
Kaltstauchwerkzeuge	56–60
Prallhämmer	56–60
Gesensschmiede-Block	56–60
Dorne zum Kaltziehen von Rohren	54–60
Preßwerkzeuge für pulvermetallurgische Fertigung	
Eisenkstempel	58–62
Lehren, Meißgeräte, Führungsschienen, Buchsen, Muffen, Rändelwerkzeuge, Sandstrahldüsen	58–62

Anwendungsgebiete

Uddeholm Sverker 21 ist für Werkzeuge zu empfehlen, von denen eine sehr hohe Verschleißbeständigkeit in Verbindung mit guter Zähigkeit verlangt wird. Zusätzlich zu den für Uddeholm Sverker 3, W.-Nr. 1.2436, angegebenen Verwendungszwecken, wird dieser Stahl auch zum Schneiden von dickeren und härteren Werkstoffen und für Werkzeuge, die Biegebeanspruchungen und hohen Schlagbelastungen ausgesetzt werden, verwendet.

Uddeholm Sverker 21 kann in verschiedenen Ausführungen, auch im warmgewalzten, vorgebearbeiteten und vorgeschliffenen Zustand geliefert werden. Selbst Hohlstahl ist lieferbar.

Schneiden	Werkstoffdicke	Werkstoffhärte (HB)	
		<180 HRC	>180 HRC
<i>Werkzeuge zum:</i> Schneiden, Feinschneiden, Lochen, Zerschneiden, Abschneiden, Abgraten	<3 mm 3–6 mm	60–62 58–60	58–60 54–56
Kurze Kaltscheren, Hackmesser für Kunststoffabfälle, Granulatormesser			56–60
Kreisscheren			58–60
Scherenmesser und Abgratwerkzeuge für Schmiedestücke		heiß kalt	58–60 56–58
Holzfräser, Reibahlen, Räumnadeln			58–60

Eigenschaften

Physikalische Daten

Gehärtet und angelassen auf 62 HRC.

Daten bei Raumtemperatur und erhöhten Temperaturen.

Temperatur	20°C	200°C	400°C
Dichte kg/m ³	7 700	7 650	7 600
Wärmeausdehnungskoeffizient – bei niedriger Anlass- temperatur pro °C ab 20° – bei höher Anlass- temperatur pro °C ab 20°	–	12,3 × 10 ⁻⁶	–
	–	11,2 × 10 ⁻⁶	12 × 10 ⁻⁶
Wärmeleitzahl W/m °C	20,0	21,0	23,0
Elastizitätsmodul MPa	210 000	200 000	180 000
Spezifische Wärme J/kg °C	460	–	–

Druckfestigkeit

Die nachstehenden Zahlenangaben sind als Annäherungswerte zu betrachten.

Härte	Druckfestigkeit Rc0,2 MPa
62 HRC	2200
60 HRC	2150
55 HRC	1900
50 HRC	1650

Wärmebehandlung

Weichglühen

Den Stahl vor Oxidation schützen und auf 850°C durchwärmen. Dann im Ofen um 10°C pro Stunde bis auf 650°C und schließlich frei an der Luft abkühlen.

Spannungsarmglühen

Nach dem Schrappen ist das Werkzeug auf 650°C durchzuwärmen. Haltedauer 2 Stunden. Langsam auf 500°C und anschließend frei an der Luft abkühlen.

Härten

Vorwärmtemperatur: 650–750°C

Austenitisierungstemperatur: 990–1080°C

normalerweise 1000–1040°C

Temperatur °C	Haltedauer* Minuten	Härte vor dem Anlassen
990	60	ca. 63 HRC
1010	45	ca. 64 HRC
1030	30	ca. 65 HRC

*Haltedauer = Zeitspanne des Haltens bei Härtetemperatur, beginnend mit dem Erreichen dieser Temperatur im Kern den Werkzeugs.

Das Werkstück ist beim Härten vor Entkohlung und Oxidation zu schützen.

Abschreckmittel

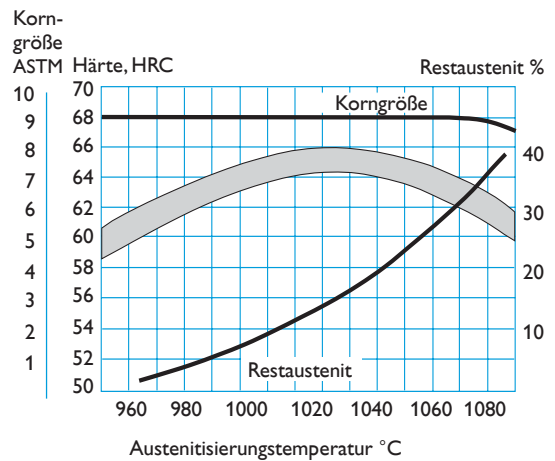
- Öl (nur sehr einfache Geometrien)
- Vakuum
- Druckluft/Gas
- Warmbadhärtung. Temperatur 180–500°C, anschließend Abkühlung an Luft

Achtung: Das Werkzeug anlassen, sobald eine Temperatur von 50 bis 70°C erreicht wird.

Uddeholm Sverker 21 kann in allen Standardquerschnitten durchgehärtet werden.

Dieses Anlassschaubild wurde nach der Wärmebehandlung von Proben der Größe 15 x 15 x 40 mm, abgekühlt durch Gebläseluft/Umluft, erstellt. In Abhängigkeit von Faktoren wie Werkzeuggröße und Wärmebehandlungsparametern können niedrigere Härten erzielt werden.

HÄRTE, KORNGRÖSSE UND RESTAUSTENIT IN ABHÄNGIGKEIT VON DER AUSTENITISIERUNGSTEMPERATUR

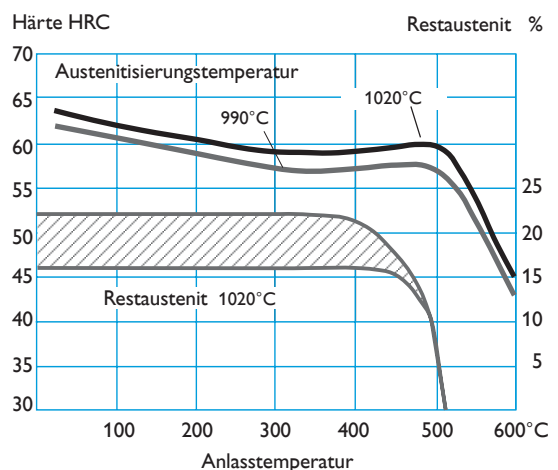
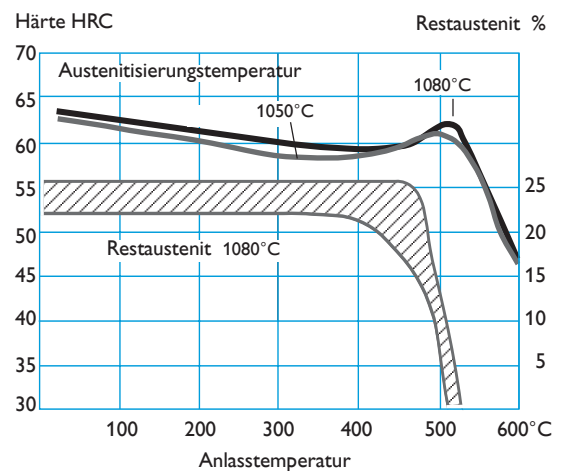


Anlassen

Die Anlasstemperatur ist entsprechend der gewünschten Härte nach dem Anlassdiagramm zu wählen. Zweimal anlassen und dazwischen auf Raumtemperatur auskühlen lassen.

Niedrigste Anlasstemperatur 180°C. Haltedauer mindestens 2 Stunden.

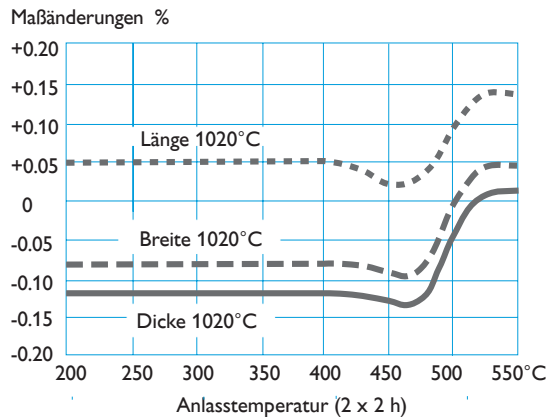
ANLASSDIAGRAMM



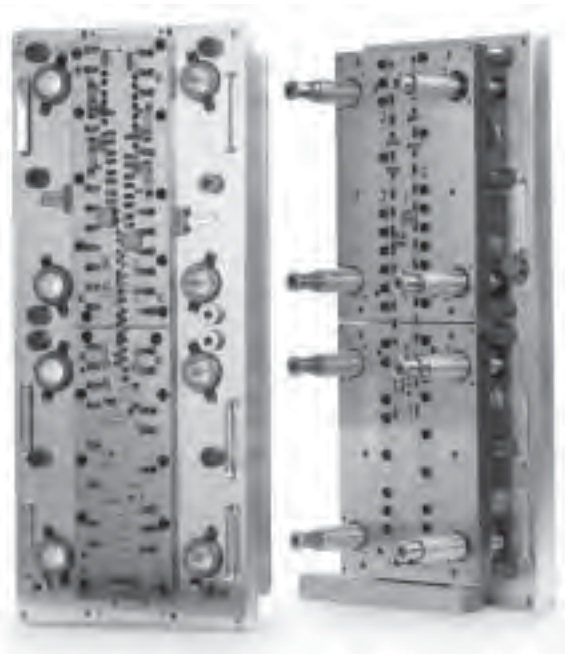
Maßänderungen beim Härten und Anlassen

Wärmebehandlung: Austenitisierungstemperatur 1020°C, 30 Minuten, Abschrecken in Vakuumanlage mit 2 Bar Gasüberdruck.

Probestück, 80 x 80 x 80 mm.



Anmerkung: Empfohlenes Aufmaß 0,15%.



Folgeberbundwerkzeug.

Tiefemperaturbehandlung

Wenn von den Werkstücken hohe Maßhaltigkeit verlangt wird, sind sie auf Tieftemperaturen zu kühlen, damit keine Volumenänderungen im Laufe der Zeit auftreten. Dies gilt z.B. für Lehren und andere Maßwerkzeuge sowie gewisse Bauteile.

Unmittelbar nach dem Abschrecken ist das Werkstück auf -70 bis -80°C abzukühlen (Haltezeit 3–4 Stunden) und anschließend anzulassen oder auszuhärten. Tieftemperaturbehandlung steigert die Härte um 1–3 HRC. Komplizierte Formen sind mit Rücksicht auf die Rissgefahr nach Möglichkeit nicht mit diesem Verfahren zu behandeln.

Auch künstliche Alterung bei 110 – 140°C während 25–100 h kann vorkommen.

Nitrieren und Nitrokarburieren

Durch Nitrieren entsteht eine harte Randschicht, die sehr beständig gegen Abnutzung und Auskohlung ist und auch die Korrosionsbeständigkeit steigert. Eine Nitrierungstemperatur von 525°C ergibt eine Oberflächenhärte von etwa 1250 HV_1 .

Nitrierungstemperatur	Nitrierdauer Stunde	Nitriertiefe ca. mm
525°C	20	0,25
525°C	30	0,30
525°C	60	0,35

Zweistündige Nitrokarburierung bei 570°C ergibt eine Oberflächenhärte von ca. 950 HV_1 . Die Randschicht mit dieser Härte ist etwa 10 – $20\ \mu\text{m}$ dick. Die Werte sind auf gehärtetes und angelassenes Material zurückzuführen.



Empfohlene Schnittdaten

Die nachfolgenden Schnittdaten sind als Richtwerte zu verstehen und müssen den jeweiligen örtlichen Voraussetzungen angepasst werden.

Ausführlichere Informationen finden Sie in der Uddeholm Druckschrift „Schnittdatenempfehlungen“.

Drehen

Schnittparameter	Drehen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl Schichten
	Schruppen	Schlichten	
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	100–150	150–200	12–15
Vorschub (f) mm/U	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Schnitttiefe (a_p) mm	2–4	0,5–2	0,5–2
Bearbeitungsgruppe ISO	K15–K20*	K15–K20*	–

* Ein verschleißfestes Al_2O_3 beschichtetes Hartmetall wird empfohlen

Bohren

SPIRALBOHRER AUS SCHNELLARBEITSSTAHL

Bohrerdurchmesser, Ø mm	Schnittgeschwindigkeit (v_c), m/Min	Vorschub (f) mm/U
– 5	10–12*	0,05–0,10
5–10	10–12*	0,10–0,20
10–15	10–12*	0,20–0,25
15–20	10–12*	0,25–0,30

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

HARTMETALLBOHRER

Schnittparameter	Bohrertyp		
	Wendepplattenbohrer	Vollhartmetall	Kühlkanalbohrer mit Hartmetallschneide ¹⁾
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	130–150	70–90	35–45
Vorschub (f) mm/U	0,05–0,25 ²⁾	0,10–0,25 ³⁾	0,15–0,25 ⁴⁾

¹⁾ Bohrer mit einer auswechselbaren oder einer angelöteten Hartmetallschneide

²⁾ Vorschub für Bohrerdurchmesser 20–40 mm

³⁾ Vorschub für Bohrerdurchmesser 5–20 mm

⁴⁾ Vorschub für Bohrerdurchmesser 10–20 mm

Fräsen

PLAN- UND ECKFRÄSEN

Schnittparameter	Fräsen mit Hartmetall	
	Schruppen	Schlichten
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	90–130	130–180
Vorschub (f_z) mm/Zahn	0,2–0,4	0,1–0,2
Schnitttiefe (a_p) mm	2–4	–2
Bearbeitungsgruppe ISO	K20*, P20*	K20*, P20*

* Ein verschleißfestes Al_2O_3 beschichtetes Hartmetall wird empfohlen

SCHAFTFRÄSEN

Schnittparameter	Fräser typ		
	Vollhartmetall	Fräser mit Wendeschneidplatten	Schnellarbeitsstahl
Schnittgeschwindigkeit (v_c) m/Min.	70–100	80–110	12–17 ¹⁾
Vorschub (f_z) mm/Zahn	0,03–0,2 ²⁾	0,08–0,2 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Bearbeitungsgruppe ISO	–	K15–K20 ³⁾	–

¹⁾ Für beschichtete Schaftfräser aus Schnellarbeitsstahl $v_c = 25–30$ m/Min.

²⁾ Abhängig von radialer Schnitttiefe und vom Fräserdurchmesser

³⁾ Ein verschleißfestes Al_2O_3 beschichtetes Hartmetall wird empfohlen

Schleifen

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

Schleifverfahren	Empfohlene Schleifscheiben	
	Weichgeglüht	Gehärtet
Umfangsschleifen	A 46 HV	B151 R75 B3 ¹⁾ A 46 GV ²⁾
Stirnschleifen (Segment)	A 24 GV	3SG 36 HVS ²⁾ A 36 GV
Außenrundscheifen	A 46 KV	B126 R75 B3 ¹⁾ A 60 KV ²⁾
Innenrundscheifen	A 46 JV	B126 R75 B3 ¹⁾ A 60 HV
Profilschleifen	A 100 LV	B126 R100 B6 ¹⁾ A 120 JV ²⁾

¹⁾ Für diese Anwendungen sollten wenn möglich, CBN-Scheiben verwendet werden

²⁾ Schleifscheiben mit gesintertem Al_2O_3

Schweißen

Das Schweißen von Werkzeugstahl kann erfolgreich durchgeführt werden, wenn hierbei sorgfältig gearbeitet wird (erhöhte Arbeitstemperatur, Vorbereitung der Schweißnaht, Wahl des geeigneten Schweißwerkstoffes und Schweißverfahrens).

Schweißmethode	Arbeits-temperatur	Schweiß-zusatz	Härte nach dem Schweißen
Stab-elektrode	200–250°C	Inconel Typ 625	280 HB
		UTP 67S	55–58 HRC
		Castolin EutecTrode 2	56–60 HRC
		Castolin EutecTrode 6	59–61 HRC
WIG	200–250°C	Inconel Typ 625	280 HB
		UTPA 73G2	53–56 HRC
		UTPA 67S	55–58 HRC
		UTPA 696	60–64 HRC
		Casto Wig 45303W	60–64 HRC

Elektroerosive Bearbeitung

Wenn der Stahl im gehärteten und angelassenen Zustand elektroerosiv bearbeitet wird, sollte das Werkzeug anschließend mit etwa 25°C unter der früheren Anlasstemperatur entspannt werden. Haltezeit ca. 1,5 Stunden.

Nähere Angaben sind der von Uddeholm herausgegebenen Schrift „Funkenerosive Bearbeitung von Werkzeugstählen“ zu entnehmen.

Ausführlichere Information

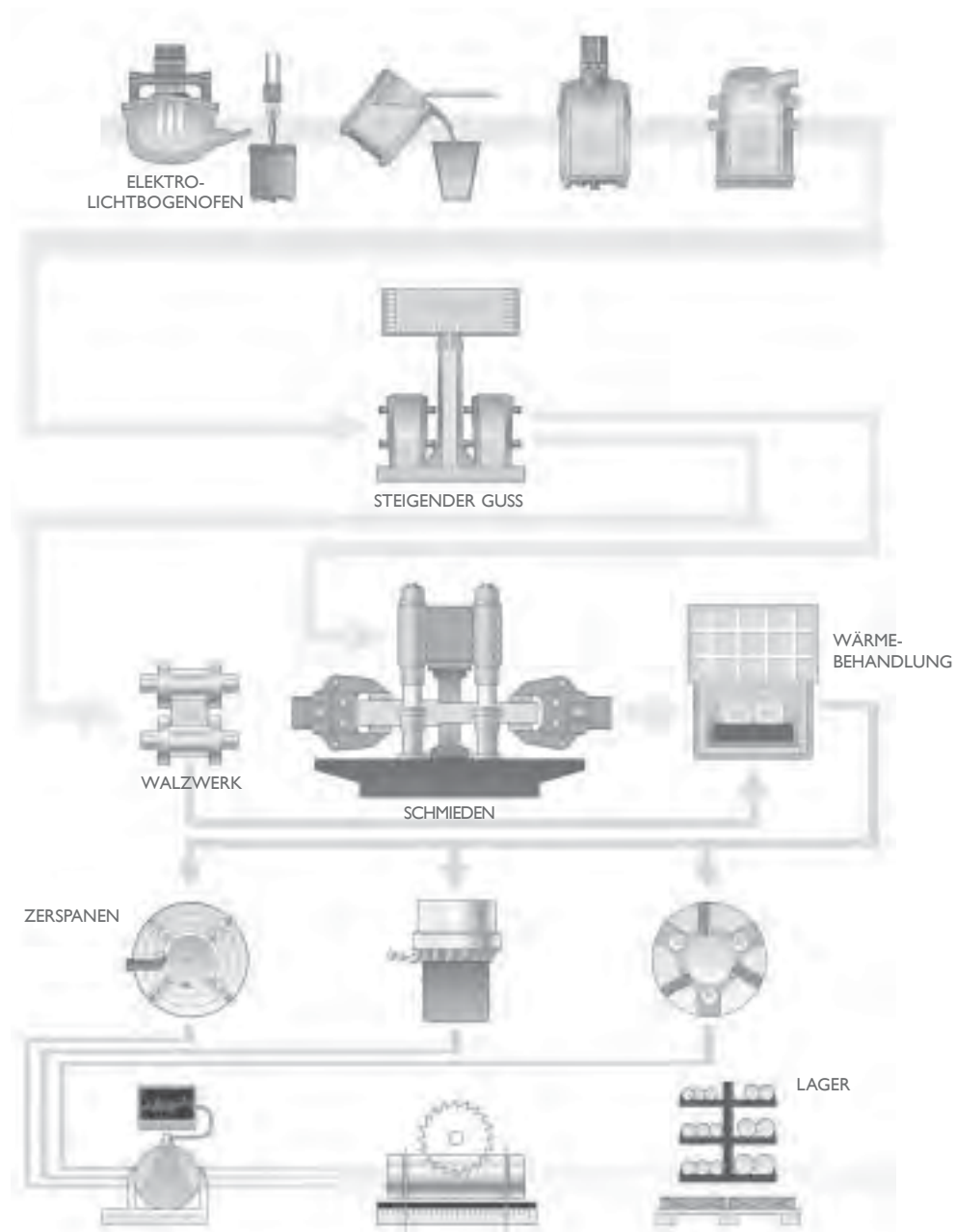
Bitte lassen Sie sich von Ihrer Uddeholm-Verkaufsstelle über die Auswahl, die Wärmebehandlung und die Liefermöglichkeiten von Uddeholm-Werkzeugstählen beraten und fordern Sie die Druckschrift „Stähle für Schneid- und Umformwerkzeuge“ an.

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

Relativer Vergleich der Kaltarbeitsstähle von Uddeholm

Materialeigenschaften und Widerstand gegen Ausfallmechanismen

Uddeholm Stahl	Härte/ Widerstand gegen plast. Verformung	Zerspanbarkeit	Schleifbarkeit	Maßbeständigkeit	Widerstand gegen Verschleiß		Widerstand gegen Ermüdungsrisse	
					abrasiven Verschleiß	adhäsiven Verschleiß	Duktilität/ Ausbrüche	Zähigkeit/ Totalbruch
ARNE	■	■	■	■	■	■	■	■
CALMAX	■	■	■	■	■	■	■	■
CALDIE (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
RIGOR	■	■	■	■	■	■	■	■
SLEIPNER	■	■	■	■	■	■	■	■
SVERKER 21	■	■	■	■	■	■	■	■
SVERKER 3	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 4 EXTRA	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 6	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 10	■	■	■	■	■	■	■	■
VANADIS 23	■	■	■	■	■	■	■	■
VANCRON 40	■	■	■	■	■	■	■	■



Der Stahlerzeugungsprozess

Das Ausgangsmaterial für unseren Werkzeugstahl besteht aus sorgfältig ausgewähltem Stahlschrott. Dieser Schrott wird zusammen mit Eisenlegierungen und Schlackenbildnern in einem Elektro-Lichtbogenofen (ELO) erschmolzen und dann in einen Pfannenofen gegeben. Dabei wird zuerst die Schlacke mit Hilfe einer Entschlackungsvorrichtung abgezogen. Die weitere Desoxidation, das Legieren und die Temperaturführung des Stahlbades werden in der Pfanne ausgeführt. Elemente wie Wasserstoff, Stickstoff und Schwefel werden anschließend durch Vakuumentgasung entfernt.

WARMFORMGEBUNG

Beim steigenden Guss werden die Kokillen durch einen kontrollierten Fluss geschmolzenen Stahls senkrecht aufsteigend gefüllt. Nach dem Erstarren kann der Stahl direkt in unserem Walzwerk oder in der Schmiedepresse weiter verarbeitet werden. Dort wird er zu Rund- oder Flachstahl geformt.

Nach der Formgebung werden alle Rund- und Flachstähle einer Wärmebehandlung unterzogen. Dabei werden sie entweder weichgeglüht oder gehärtet und angelassen. Hierdurch wird eine gute Ausgewogenheit zwischen Härte und Zähigkeit erreicht.

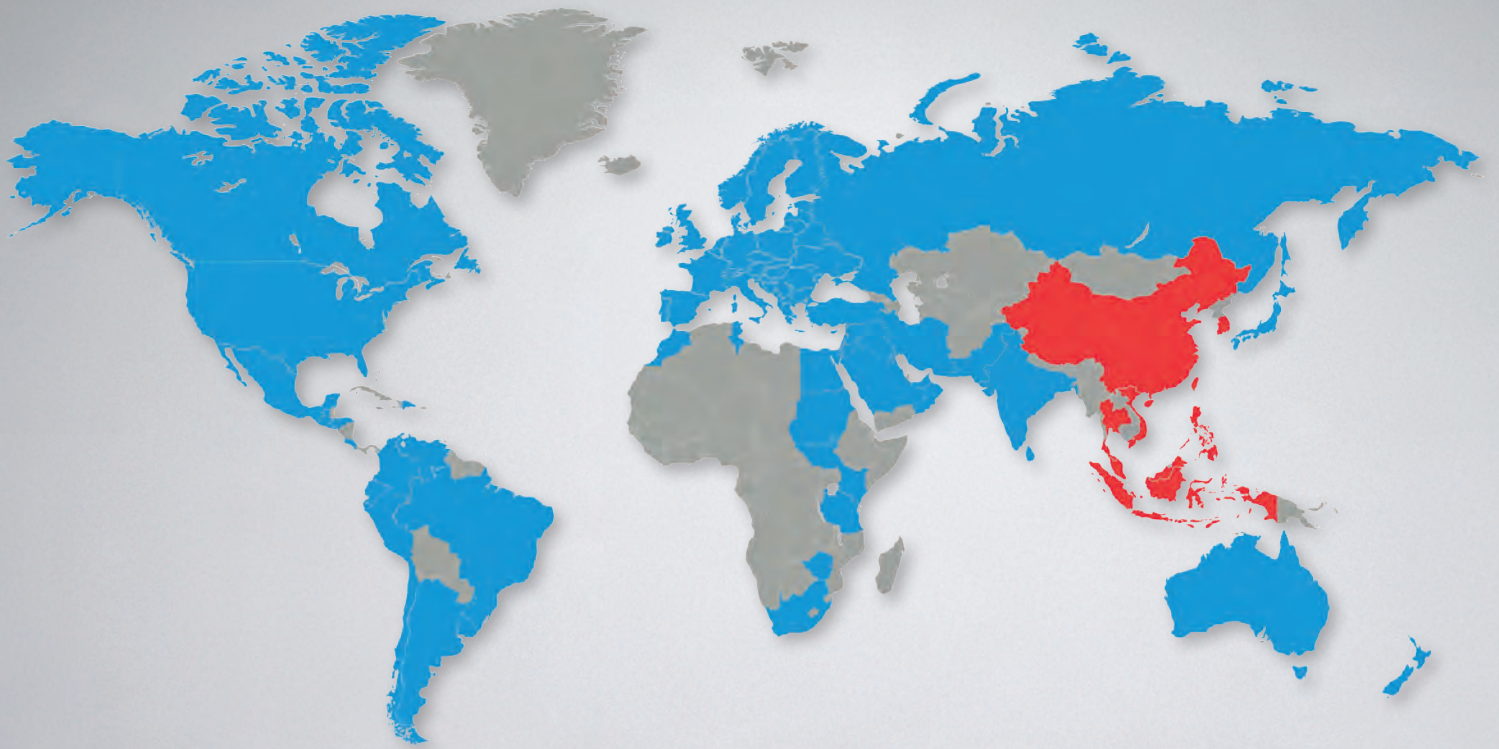
MECHANISCHE BEARBEITUNG

Bevor das Material fertig ist und gelagert wird, bearbeiten wir es bis zur gewünschten Größe und exakten Toleranz.

Beim Drehen von großen Abmessungen rotiert der Stahlbarren in einer festen Zerspanungsstation. Beim Abschälen kleinerer Abmessungen umläuft das Zerspanungswerkzeug den Stab.

Mögliche Defekte des Stahls werden durch Kontrolldurchläufe aufgespürt, z. B. durch die Oberflächen- oder Ultraschallprüfung.

So sichern wir die hohe Qualität und Unversehrtheit unseres Werkzeugstahls.



Netzwerk der Extraklasse

UDDEHOLM ist auf allen Kontinenten tätig. Deshalb können wir Sie mit qualitativ hochwertigem, schwedischem Werkzeugstahl versorgen und vor Ort betreuen – ganz gleich, wo Sie sich befinden. ASSAB vertritt uns als exklusiver Vertriebspartner im asiatisch pazifischen Raum. Gemeinsam sichern wir unsere Position als weltweit führender Anbieter von Werkzeugstählen.

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

Die globale Ausrichtung unseres Unternehmens garantiert Ihnen, dass Sie immer und überall Werkzeugstahl in der gleichen, hohen Qualität erhalten. ASSAB vertritt uns als exklusiver Vertriebspartner im asiatisch pazifischen Raum. Gemeinsam sichern wir unsere Position als der international führende Anbieter von Werkzeugstählen. Hierfür haben wir ein weltweites Netzwerk aufgebaut. Daher ist immer ein Uddeholm- oder ASSAB-Mitarbeiter in Ihrer Nähe, um Sie vor Ort zu beraten oder zu unterstützen. Unser wichtigstes Ziel ist dabei, Ihr Vertrauen in eine langfristige Partnerschaft zu erhalten. Wir wissen, dass man sich Vertrauen verdienen muss – jeden Tag aufs Neue.

Weitere Informationen finden Sie unter www.uddeholm.com, www.assab.com oder unter unserer lokalen Website.