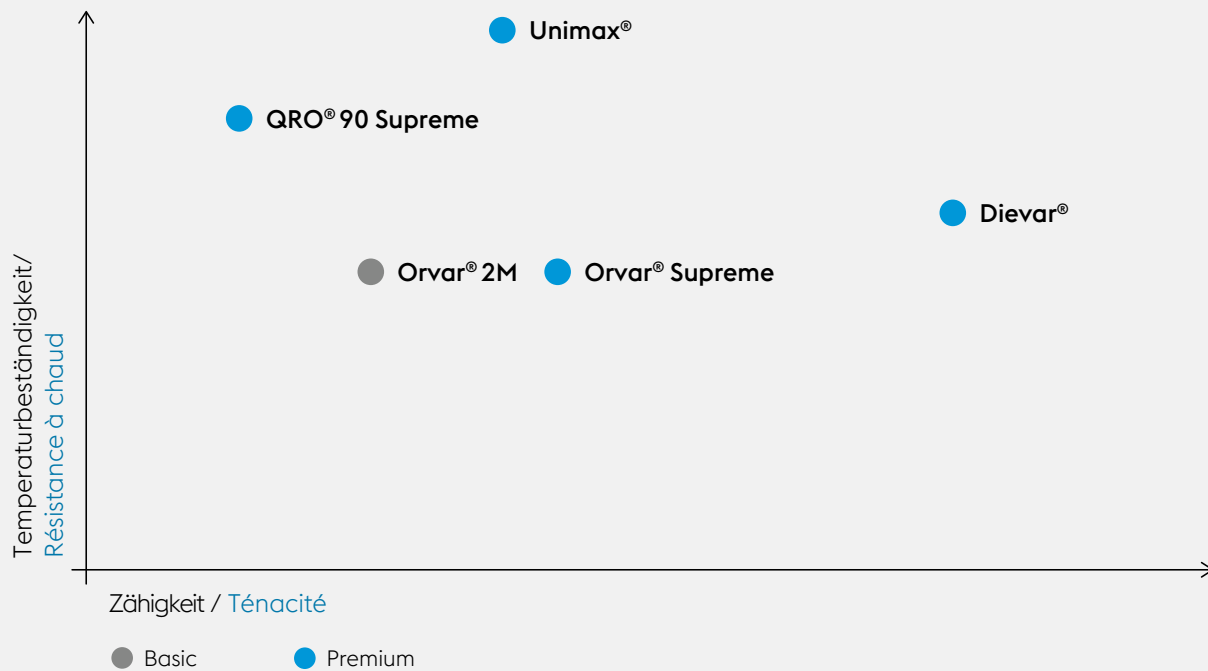




WARMARBEITSSTÄHLE ACIERS POUR TRAVAIL À CHAUD

POSITIONIERUNG DER UDDEHOLM WARMARBEITSSTÄHLE

POSITIONNEMENT DES ACIERS UDDEHOLM POUR TRAVAIL À CHAUD



Anmerkung: Nicht alle dieser Qualitäten haben die
selbe Härte, bitte dies berücksichtigen beim Vergleich,
z.B. Unimax 58 HRc und QRO90 52 HRc

Remarque: Toutes ces qualités n'ont pas la même
dureté et cela doit être pris en considération, par ex.
Unimax 58 HRc et QRO90 52 HRc



EIGENSCHAFTSMERKMALE VON WARMARBEITSSTAHL

PROPRIÉTÉS DES ACIERSPOUR TRAVAIL À CHAUD

Vergleich des Widerstands gegen Ausfallmechanismen am Beispiel von Schmiedeformen.
Comparaisons des propriétés mécaniques et des résistances des aciers pour travail à chaud
par rapport aux exigences des pièces forgées.

Uddeholm-Marke Nuance Uddeholm	Hochtemperatur- verschleiss Usure à haute température	Plastische Verformung Déformation plastique	Vorzeitige Rissbildung Fissuration prématurée	Thermische Ermüdung Fatigue thermique
Dievar	██████████	██████████	██████████	██████████
Unimax	██████████	██████████	██████████	██████████
Orvar 2 M	██████████	██████████	██████████	██████████
Orvar Supreme	██████████	██████████	██████████	██████████
Orvar Superior	██████████	██████████	██████████	██████████
QRO 90 Supreme	██████████	██████████	██████████	██████████

EIGENSCHAFTSMERKMALE VON WARMARBEITSSTAHL

PROPRIÉTÉS DES ACIERS POUR TRAVAIL À CHAUD

Vergleich der Stahleigenschaften und des Widerstands gegen Ausfallmechanismen bei Strangpresswerkzeugen
Comparaisons des propriétés mécaniques et des résistances des aciers pour travail à chaud par rapport aux exigences des outils de presse.

Uddeholm-Marke Nuance Uddeholm	Anlassbeständigkeit Résistance au revenu	Warmfestigkeit Warmhärte Résistance et dureté à chaud	Kriechfestigkeit Druckfestigkeit Résistance au fluage et à la compression	Duktilität Ductilité
Orvar 2 M				
QRO 90 Sup				
Dievar				
Unimax				

Vergleich der Stahleigenschaften und des Widerstands gegen Ausfallmechanismen am Beispiel von Druckgussformen
Comparaisons des propriétés mécaniques et des résistances des aciers pour travail à chaud par rapport aux exigences des outils de fonderie sous pressions par exemple.

Uddeholm-Marke Nuance Uddeholm	Anlassbeständigkeit Résistance au revenu	Warmfestigkeit Warmhärte Résistance et dureté à chaud	Duktilität Ductilité	Thermische Ermüdung Fatigue thermique
Dievar				
Unimax				
Orvar Supreme				
Orvar Superior				
QRO 90 Supreme				

Uddeholm-Marke Nuance Uddeholm	Hochtemperatur- verschleiss Usure à haute température	Vorzeitige Rissbildung Fissuration prématurée	Thermische Ermüdung Fatigue thermique
Orvar 2 M			
QRO 90 Sup			
Dievar			
Unimax			

Uddeholm-Marke Nuance Uddeholm	Spannungsrisse (Bruch) Fissuration sous contrainte (rupture)	Erosion Érosion	Eindrücke Résistance à la pression
Dievar			
Unimax			
Orvar Supreme			
Orvar Superior			
QRO 90 Supreme			

Uddeholm Dievar®

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 0,35 Si 0,2 Mn 0,5 Cr 5,0 Mo 2,3 V 0,6

Eigenschaften

- Optimaler Widerstand gegen Brandrisse, Brüche, Warmverschleiss und plastische Verformungen
- Beste Zähigkeit und Duktilität in allen Richtungen
- Höhere Warmfestigkeit als 1.2343 und 1.2344
- Hohe Anlassbeständigkeit
- Erstklassige Härbarkeit
- Gute Massbeständigkeit während der Wärmebehandlung und Beschichtung
- Geeignet für Beschichtungen
- DESU für sehr hohen Reinheitsgrad und Homogenität

Anwendungen

Anspruchsvolle Anwendungen und Geometrien sowie extreme Anforderungen an Zähigkeit z. B. bei:

- Druckguss
- Extrusion
- Schmieden und Pressen
- Kunststoffformen
- Warmschermesser

Spannungsarmglühen

650°C; langsame Ofenabkühlung; Haltezeit 2 Std.

Weichglühen

850°C; langsame Ofenabkühlung

Härten

1000 – 1025°C; Haltezeit 30 Minuten; Abschrecken in Luft, Öl, Gas-Überdruck, Warmbad; Warmbadtemperatur: 450 – 550°C oder 180 – 200°C

Anlassen

min. 550°C gemäss Anlass-Schaubild; Haltezeit min. 2 x 2 Std.; Hinweis: Anlassversprödung bei 500 – 550°C

Anwendungshärte

42 – 50 HRC

Lieferzustand

geglüht, Härte ~160 HB

Propriétés

- Résistance optimale à la rupture du feuillard, à l'effritement, à l'usure à chaud et aux déformations plastiques
- Meilleures ténacité et ductilité dans toutes les directions
- Résistance thermique plus élevée que 1.2343 et 1.2344
- Bonne résistance au revenu
- Trempabilité de première classe
- Bonne stabilité dimensionnelle au traitement thermique et au revêtement
- Adapté au revêtement
- Procédé DESU pour pureté et homogénéité élevées

Applications

Hautes exigences qualitatives géométriques exigences extrêmes de ténacité, par exemple pour:

- Fonte injectée sous pression
- Extrusion
- Forgeage et matriçage
- Moules pour matières plastiques
- Couteaux de cisailage à chaud

Recuit d'élimination de tensions

650°C, refroidissement lent au four; durée de maintien 2 h

Recuit doux

850°C; refroidissement lent au four

Trempe

1000 – 1025°C; durée de maintien 30 minutes; trempe à l'air, à l'huile, au gaz sous pression, au bain chaud; température du bain chaud 450 – 550°C ou 180 – 200°C

Revenu

min. 550°C selon diagramme de revenu; durée de maintien min. 2 x 2 h
Remarque: fragilisation au revenu vers 500 – 550°C

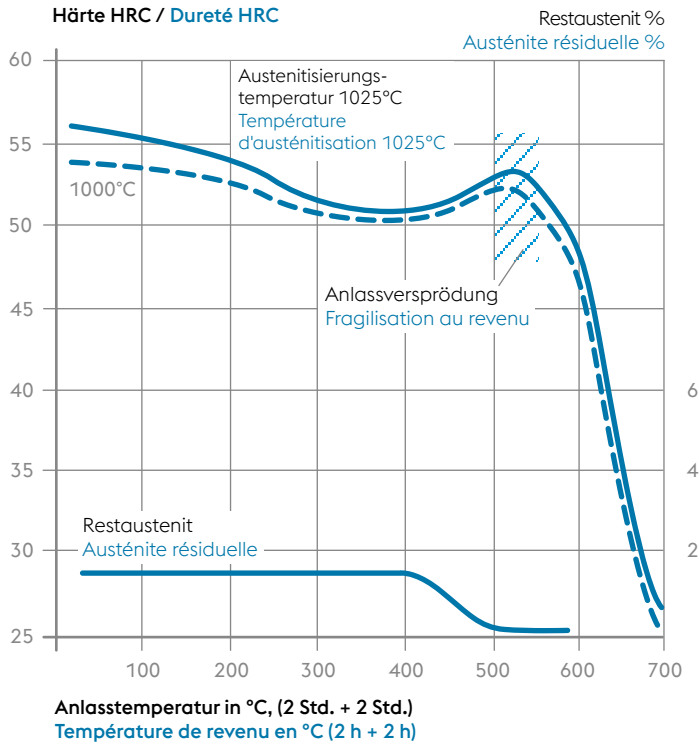
Dureté d'utilisation

42 – 50 HRC

Etat de livraison

recuit, dureté ~160 HB

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu



Rund roh, 3 – 6 m / Rond brut, 3 – 6 m

● mm **41**

Rund geschält, 3 – 6 m / Rond écorché, 3 – 6 m

▽ mm	25.4	38.1	50.8	63.5	76.2	80	90	102	110	115	127	130	140	153	160	180
● mm	203	220	230	254	260	280	305	320	330	361	407	483	508	550	610	

Block / Bloc

▭ **508 × 153 mm** Diverse Flachabmessungen aus Block erhältlich / Diverses dimensions de méplats réalisables à partir du bloc

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 0,39 Si 1,0 Mn 0,4 Cr 5,2 Mo 1,4 V 0,9

Eigenschaften

- Hoher Verschleisswiderstand sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Temperaturen
- Hohe Zähigkeit in Längs- und Querrichtung
- Gute Warmfestigkeit und Beständigkeit gegen thermische Ermüdung
- Ausgezeichnete Durchhärteeigenschaften
- Sehr gute Massbeständigkeit.
- Geeignet für Beschichtungen
- ESU für hohen Reinheitsgrad und Homogenität

Anwendungen

- Druckgusswerkzeuge
- Warmfliesspresswerkzeuge
- Warmpressmatrizen und -Gesenke
- Stranggiess- und Presswerkzeuge
- Warmschermesser
- Schrumpf-Fassungen
- Kunststoff-Formen

Spannungsarmglühen

650°C; langsame Ofenabkühlung; Haltezeit 2 Std.

Weichglühen

850°C; langsame Ofenabkühlung

Härten

1020 – 1050°C, normalerweise 1020 – 1030°C; Haltezeit 30 Minuten; Abschrecken in Luft, Öl, Gas-Überdruck, Warmbad; Warmbad temperatur: 450 – 550°C oder 180 – 220°C

Anlassen

min. 550°C gemäss Anlass-Schaubild; Haltezeit min. 2 × 2 Std.
Hinweis: Anlassversprödung bei 425 – 550°C

Anwendungshärte

42 – 53 HRC

Lieferzustand

geglüht, Härte ~185 HB

Propriétés

- Résistance élevée à l'usure aussi bien à basse qu'à haute température
- Ténacité élevée dans les directions longitudinales et transversales
- Bonne résistance à chaud contre la fatigue thermique
- Exceptionnelle trempabilité à coeur
- Excellente stabilité dimensionnelle
- Adapté au revêtement
- Procédé ESU pour pureté et homogénéité élevées

Applications

- Outils de moulage sous pression
- Outils d'extrusion à chaud
- Matrises et étampes de matriçage à chaud
- Outils d'extrusion et de matriçage
- Outils de cisailage à chaud
- Pièces de contraction
- Moules pour matières plastiques

Recuit d'élimination de tensions

650°C, refroidissement lent au four; durée de maintien 2 h

Recuit doux

850°C; refroidissement lent au four

Trempe

1020 – 1050°C; normalement 1020 – 1030°C; durée de maintien 30 minutes; trempe à l'air, à l'huile, au gaz sous pression, au bain chaud; température du bain chaud 450 – 550°C ou 180 – 220°C

Revenu

min. 550°C selon diagramme de revenu; durée de maintien min. 2 × 2 h
Remarque: fragilisation au revenu vers 425 – 550°C

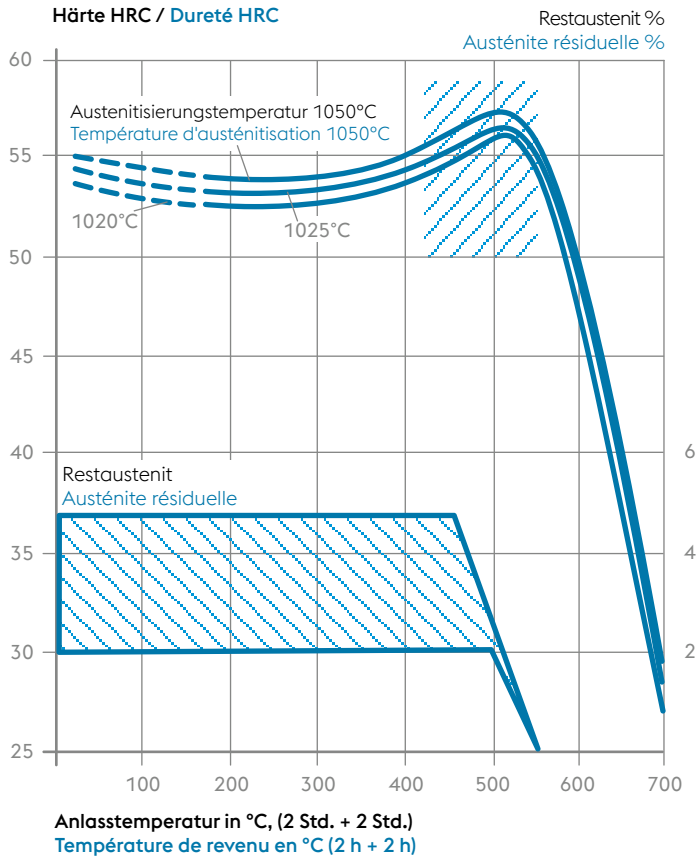
Dureté d'utilisation

42 – 53 HRC

Etat de livraison

recuit, dureté ~185 HB

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu



Rund roh, 3 – 6 m / Rond brut, 3 – 6 m

● mm	32	35	38	41	43	45	48
------	----	----	----	----	----	----	----

Rund geschält, 3 – 6 m / Rond écorché, 3 – 6 m

▽ mm	50.8	55	57.2	60	63.5	70	76.2	82.6	90	95	102	105	115
● mm	127	140	153	160	170	180	203	216	230	246	254	270	280
	305	310	325	330	356	381	407	432	450	508	550		

Block / Bloc

▭ 610 × 254 mm Diverse Flachabmessungen aus Block erhältlich / Diverses dimensions de méplats réalisables à partir du bloc

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Uddeholm Orvar® 2 Microdized 1.2344 / X40CrMoV5-1

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 0,39 Si 1,0 Mn 0,4 Cr 5,3 Mo 1,3 V 0,9

Eigenschaften

- Hoher Verschleisswiderstand sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Temperaturen
- Hohe Zähigkeit
- Gute Warmfestigkeit und Beständigkeit gegen thermische Ermüdung
- Ausgezeichnete Durchhärteeigenschaften
- Sehr gute Massbeständigkeit.
- Geeignet für Beschichtungen

Anwendungen

- Druckgusswerkzeuge
- Warmfliesspresswerkzeuge
- Warmpressmatrizen und -gesenke
- Stranggiess- und Presswerkzeuge
- Warmschermesser
- Schrumpf-Fassungen
- Kunststoff-Formen

Spannungsarmglühen

650°C; langsame Ofenabkühlung; Haltezeit 2 Std.

Weichglühen

850°C; langsame Ofenabkühlung

Härten

1020 – 1050°C, normalerweise 1020 – 1030°C; Haltezeit 30 Minuten; Abschrecken in Luft, Öl, Gas-Überdruck, Warmbad; Warmbad temperatur: 450 – 550°C oder 180 – 220°C

Anlassen

min. 550°C gemäss Anlass-Schaubild; Haltezeit min. 2 × 2 Std.
Hinweis: Anlassversprödung bei 425 – 550°C

Anwendungshärte

42 – 53 HRc

Lieferzustand

geglüht, Härte ~185 HB

Propriétés

- Résistance élevée à l'usure aussi bien à basse qu'à haute température
- Ténacité élevée
- Bonne résistance à chaud contre la fatigue thermique
- Exceptionnelle trempabilité à coeur
- Excellente stabilité dimensionnelle
- Adapté au revêtement

Applications

- Outils de moulage sous pression
- Outils d'extrusion à chaud
- Matrises et étampes de matriçage à chaud
- Outils d'extrusion et de matriçage
- Outils de cisailage à chaud
- Pièces de contraction
- Moules pour matières plastiques

Recuit d'élimination de tensions

650°C, refroidissement lent au four; durée de maintien 2 h

Recuit doux

850°C; refroidissement lent au four

Trempe

1020 – 1050°C; normalement 1020 – 1030°C; durée de maintien 30 minutes; trempe à l'air, à l'huile, au gaz sous pression, au bain chaud; température du bain chaud 450 – 550°C ou 180 – 220°C

Revenu

min. 550°C selon diagramme de revenu; durée de maintien min. 2 × 2 h
Remarque: fragilisation au revenu vers 425 – 550°C

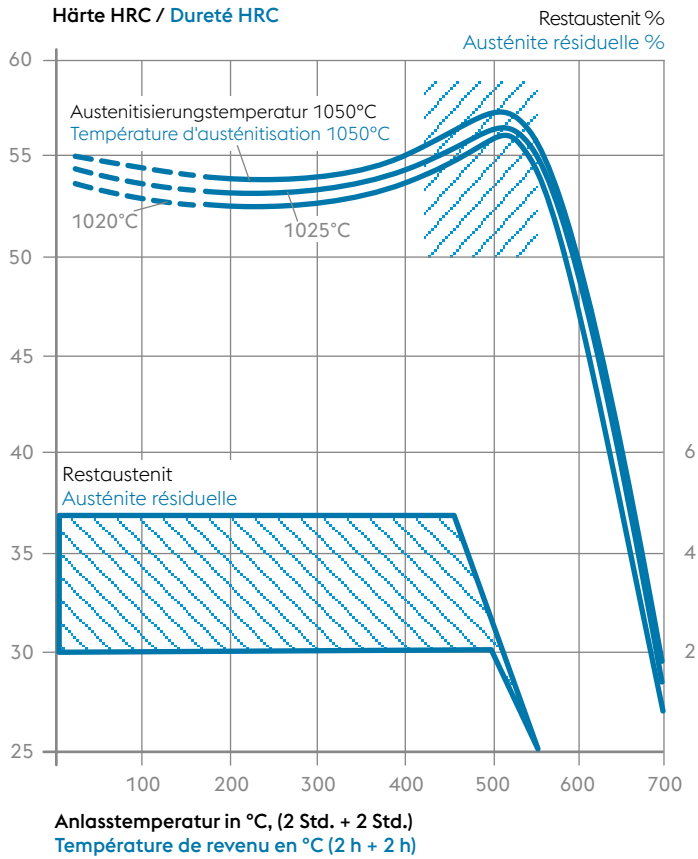
Dureté d'utilisation

42 – 53 HRc

Etat de livraison

recuit, dureté ~185 HB

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu



Rund roh, 3 – 6 m / Rond brut, 3 – 6 m

● mm	12.7	16	20	22	25.5	28
------	------	----	----	----	------	----

Rund geschält, 3 – 6 m / Rond écorché, 3 – 6 m

○ mm	10	20	25	30	80	85	90	102	110	115	120	127	140	153	160	170	180	185	191	195
	200	203	206	210	216	220	225	230	242	246	250	254	260	270	280	285	300	305	312	315
	320	325	330	343	350	360	380	390	400	407	420	425	430	450	460	470	483	530	560	

Block / Bloc

▭ Diverse Flachabmessungen aus Block erhältlich / Diverses dimensions de méplats réalisables à partir du bloc

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Uddeholm QRO® 90 Supreme

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 0,38 Si 0,30 Mn 0,75 Cr 2,6 Mo 2,25 V 0,9

Eigenschaften

- Sehr hohe Warmfestigkeit und hohe Härte bei erhöhten Temperaturen
- Sehr hohe Anlassbeständigkeit
- Ausserordentliche Beständigkeit gegen Warmrissbildung
- Höhere Wärmeleitfähigkeit als 1.2343
- Ausgezeichnete Zähigkeit in Längs- und Querrichtungen
- Gleichmässige und gute Zerspanbarkeit
- Gute Wärmebehandlungseigenschaften
- Geeignet für Beschichtungen
- ESU für hohen Reinheitsgrad und Homogenität

Anwendungen

- Druckgussformen, Kerne, Kernstifte, Einsätze, kleine Formen, Eingiessbüchsen, bewegliche Werkzeugteile für das Druckgiessen von Aluminium, Messing und Kupfer
- Strangpresswerkzeuge bei langen Serien bei denen normalerweise mehrere Matrizen verbraucht werden, für komplizierte bzw. dünnwandige Profile, Spider-Matrizen, schwierig zu pressende Legierungen
- Warmpresswerkzeuge, Stauchschmieden, Warmfliesspressen, Pulverschmieden
- alle Prozesse, bei denen sehr intensive Wasserkühlung notwendig ist

Spannungsarmglühen

650°C; langsame Ofenabkühlung; Haltezeit 2 Std.

Weichglühen

820°C; langsame Ofenabkühlung

Härten

1020 – 1050°C, normalerweise 1020 – 1030°C; Haltezeit 30 Minuten; Abschrecken in Luft, Öl, Gas-Überdruck, Warmbad; Warmbad temperatur: 450 – 550°C oder 180 – 220°C

Anlassen

min. 610°C gemäss Anlass-Schaubild; Haltezeit min. 2 × 2 Std.
Hinweis: Anlassversprödung bei 500 – 600°C

Propriétés

- Résistance à chaud très élevée et grande dureté à haute température
- Résistance au revenu très élevée
- Exceptionnelle résistance à la fissuration à chaud
- Conductibilité thermique plus élevée que 1.2343
- Ténacité exceptionnelle dans les directions longitudinales et transversales
- Bonne usinabilité régulière
- Bonne aptitude au traitement thermique
- Adapté au revêtement
- Procédé ESU pour pureté et homogénéité élevées

Applications

- Moulage sous pression, noyaux, broches-noyaux, inserts, petits moules, douilles d'injection, outils mobiles pour le moulage à chaud de l'aluminium, du laiton et du cuivre
- Outils d'extrusion de grandes séries pour lesquelles plusieurs matrices sont généralement nécessaires, pour profilés compliqués et à parois minces, matrices araignées, alliages difficiles à mouler
- Outils de matriçage à chaud, presses à refouler, extrusion à chaud, frittage
- Tous processus nécessitant un refroidissement à eau intensif

Recuit d'élimination de tensions

650°C, refroidissement lent au four; durée de maintien 2 h

Recuit doux

820°C; refroidissement lent au four

Trempe

1020 – 1050°C; normalement 1020 – 1030°C; durée de maintien 30 minutes; trempe à l'air, à l'huile, au gaz sous pression, au bain chaud; température du bain chaud 450 – 550°C ou 180 – 220°C

Revenu

min. 610°C selon diagramme de revenu; durée de maintien min. 2 × 2h
Remarque: fragilisation au revenu vers 500 – 600°C

Anwendungshärte

42 – 52 HRC

Dureté d'utilisation

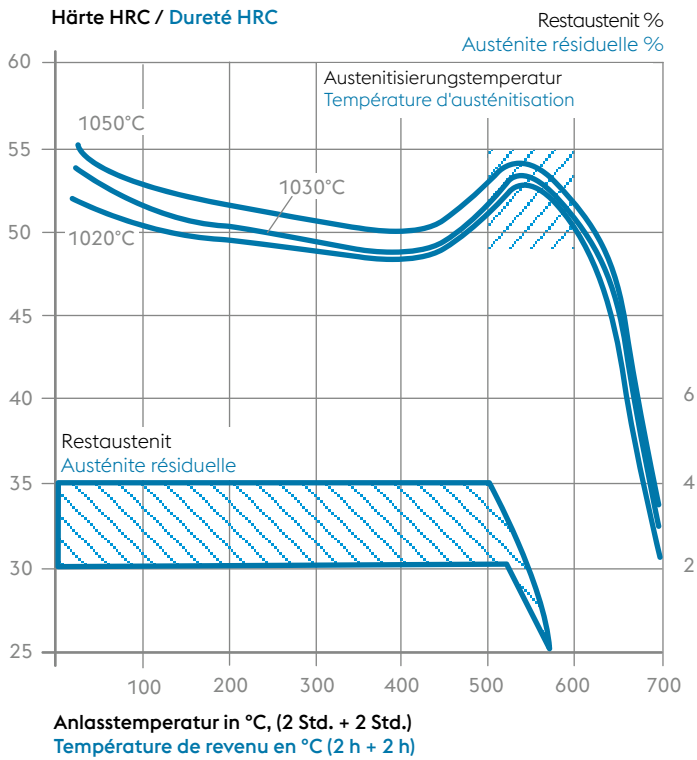
42 – 52 HRC

Lieferzustand

geglüht, Härte ~185 HB

Etat de livraison

recuit, dureté ~185 HB

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Rund geschält, 3 – 6 m / Rond écorché, 3 – 6 m

mm	6	8	10	12.7	16	18	20	22	25.4	30	35	41	50.8	55	60
	63.5	70	76.2	80	90	100	105	110	115	120	127	140	153	160	180
	190	203	210	225	230	246	254	260	280	305	320	330	356	407	

Block / Bloc



Diverse Flachabmessungen aus Block erhältlich / Diverses dimensions de méplats réalisables à partir du bloc

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Uddeholm Unimax®

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 0,5 Si 0,2 Mn 0,5 Cr 5,0 Mo 2,3 V 0,5

Eigenschaften

- Exzellente Zähigkeit in allen Längs- und Querrichtungen
- Gute Verschleissfestigkeit
- Gute Massstabilität bei der Wärmebehandlung und im Einsatz
- Exzellente Durchhärtungseigenschaften
- Guter Anlasswiderstand
- Gute Warmfestigkeit
- Gute Thermoschockbeständigkeit
- Sehr gute Polierbarkeit
- Geeignet für Beschichtungen
- ESU für hohen Reinheitsgrad und Homogenität

Anwendungen

- Alle Warmarbeitsanwendungen die eine hohe Härte und Zähigkeit erfordern
- Schwierige Anwendungen in der Kaltarbeit
- Langserienwerkzeuge in der Kunststoffverarbeitung
- Formeneinsätze für verstärkte Kunststoffe

Spannungsarmglühen

650°C; langsame Ofenabkühlung; Haltezeit 2 Std.

Weichglühen

850°C; langsame Ofenabkühlung

Härten

1000 – 1025°C, normalerweise 1025°C;
Haltezeit 30 Minuten; Abschrecken in Luft, Öl,
Gas-Überdruck, Warmbad;
Warmbadtemperatur: 500 – 550°C oder 200 – 350°C

Anlassen

min. 525°C gemäss Anlass-Schaubild;
Haltezeit min. 2 x 2 Std.

Anwendungshärte

50 – 58 HRC

Lieferzustand

geglüht, Härte ~185 HB

Propriétés

- Excellente ténacité dans les directions longitudinales et transversales
- Bonne résistance à l'usure
- Bonne stabilité dimensionnelle au traitement thermique et à la cémentation
- Excellente trempabilité à coeur
- Bonne résistance au revenu
- Bonne résistance à chaud
- Bonne résistance aux chocs thermiques
- Très bonne polissabilité
- Adapté au revêtement
- Procédé ESU pour pureté et homogénéité élevées

Applications

- Toutes applications de travail à chaud exigeant dureté et ténacité élevées
- Applications exigeantes en travail à chaud
- Outils pour longues séries de traitement de matières plastiques
- Inserts de moules pour matières plastiques renforcées

Recuit d'élimination de tensions

650°C, refroidissement lent au four; durée de maintien 2 h

Recuit doux

850°C; refroidissement lent au four

Trempe

1000 – 1025°C; normalement 1025°C; durée de maintien 30 minutes; trempe à l'air, à l'huile, au gaz sous pression, au bain chaud; température du bain chaud 500 – 550°C ou 200 – 350°C

Revenu

min. 525°C selon diagramme de revenu;
durée de maintien min. 2 x 2 h

Dureté d'utilisation

50 – 58 HRC

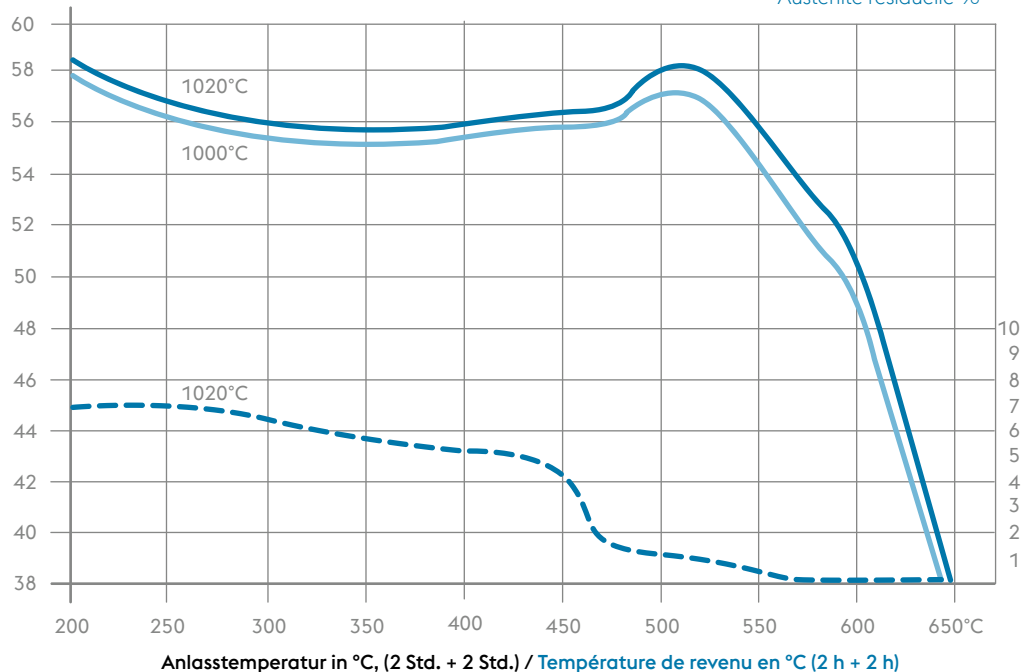
Etat de livraison

recuit, dureté ~185 HB

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härte HRC / Dureté HRC

Restaustenit %
Austénite résiduelle %



Rund roh, 3 – 6 m / Rond brut, 3 – 6 m

● mm	14	18	22	25.4	28	35	41	43
------	----	----	----	------	----	----	----	----

Rund geschält, 3 – 6 m / Rond écoruté, 3 – 6 m

● mm	50	56	63	70	80	90	102	110	125	135	140	150	160
● mm	170	180	190	200	220	254	280	300	350	407	450	550	620

Block / Bloc

mm Diverse Flachabmessungen aus Block erhältlich / Diverses dimensions de méplats réalisables à partir du bloc

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information.

Les indications données dans cette brochure n'obligent en rien et servent donc à des informations générales.

voestalpine High Performance Metals Schweiz AG

Hauptsitz
Hertistrasse 15
CH-8304 Wallisellen
T. +41 44 832 88 11
F. +41 44 832 88 00

Verkaufsbüro Westschweiz
Zürichstrasse 23a
CH-2504 Biel/Bienne
T. +41 22 879 57 80
F. +41 22 879 57 99

eifeler Swiss
Industriestrasse 2
CH-4657 Dulliken
T. +41 62 285 33 80
F. +41 62 285 33 88

www.voestalpine.com/hpm/schweiz

voestalpine

ONE STEP AHEAD.