

meusburger

Standards für Ihren Erfolg.



MATERIALQUALITÄTEN

ROHMATERIAL



HOCHWERTIGES ROHMATERIAL

Stahl ist nicht gleich Stahl. Deshalb zählen die renommiertesten Stahlhütten zu unseren Lieferanten. Nur die besten Rohstoffe garantieren außergewöhnlich gute Erzeugnisse. Von dieser Qualität profitieren schlussendlich Sie als Kunde.

QUALITÄT BRAUCHT KONTROLLE

Wir führen direkt bei uns im Hause Spektralanalysen, Festigkeits- und Ultraschallprüfungen durch. Nur einwandfreier Stahl schafft es durch die Qualitätskontrolle.



SPANNUNGSARMGLÜHEN



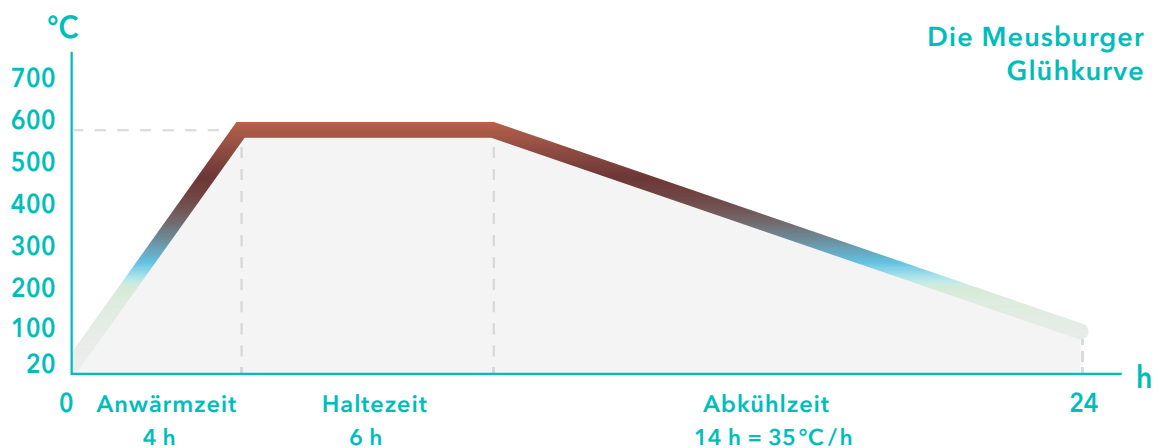
DREI GLÜHÖFEN FÜR 240 TONNEN STAHL

Bei der Herstellung von Stahlplatten entstehen durch verschiedene Bearbeitungsprozesse Spannungen im Material - z.B. durch ungleichmäßige Temperatureinwirkungen.

Bei uns werden alle Stahlplatten in einem der drei Glühöfen für 24 Stunden spannungsarm gegläht. Die Tageskapazität liegt bei 240 Tonnen.

SPANNUNGEN REDUZIEREN

Durch das Spannungsarmglühen werden die vorhandenen Spannungen im Material auf ein Minimum reduziert, ohne dabei das Gefüge oder die Festigkeit zu verändern. Dies erweist sich bei der weiteren Bearbeitung als großer Vorteil. Wären noch Spannungen im Material, würde sich dies z. B. beim Sägen oder Fräsen durch Verzug zeigen. Harte Stellen im Gefüge sind ausgeschlossen und ein abrupter Werkzeugbruch wird dadurch vermieden. Wichtig beim Spannungsarmglühen sind das langsame und gleichmäßige Erwärmen der Platten und die anschließende Haltezeit von 6 Stunden. Das garantiert, dass auch dicke Platten bis in den Kern entspannt werden.



14 STUNDEN ABKÜHLEN

Noch wichtiger ist die anschließende langsame und gleichmäßige Abkühlphase von 14 Stunden, welche im Ofen von statten geht. Hier werden die Platten pro Stunde um ca. 35°C abgekühlt. Bei einer schnelleren Abkühlung könnten wieder Spannungen oder sogar Risse im Material entstehen.

STAHL IST NICHT GLEICH STAHL



MATERIALQUALITÄTEN

Unlegierter Stahl 1.0577 1.1730	Einsatzstahl 1.2162 1.7131	Vergüteter Stahl 1.2311 1.2312 1.2714 HH 1.2738 1.2085 1.2316 1.2738 TSHH	Korrosionsarmer Stahl 1.2083 1.2083 ESU 1.2085 1.2316
Durchhärterstahl Kaltarbeitsstahl 1.2083 1.2083 ESU 1.2210 1.2363 1.2379 1.2767 1.2842	Warmarbeitsstahl 1.2343 1.2343 ESU 1.2344 1.2344 ESU 1.2714	HSS-Schnellarbeitsstahl 1.3343	HSS-Pulverstahl 1.3344PM MV10PM MW10PM
Legierter Vergütungsstahl 1.7225	Hartmetalle CF-H25S+ CF-H40S+	Nichteisenmetalle 3.3547 3.4365	

KALTARBEITSSTAHL

Kaltarbeitsstähle finden für Werkzeuge Verwendung, bei deren Einsatz im allgemeinen keine höheren Temperaturen als ca. 200°C auftreten.

WARMARBEITSSTAHL

Die Dauereinsatztemperatur von Warmarbeitsstahl befindet sich über 200°C. Somit bietet der Warmarbeitsstahl beste Eigenschaften für Druckgusswerkzeuge sowie Werkzeuge, mit denen Hochleistungskunststoffe verarbeitet werden.

EINSATZSTAHL

Aufgrund des geringen Kohlenstoffgehaltes von Einsatzstählen werden diese in eine kohlenstoffhaltige Atmosphäre „eingesetzt“ und erhitzt. Das Ergebnis ist ein Bauteil, welches eine hohe Kernzähigkeit und Oberflächenhärte aufweist.

VERGÜTUNGSSTAHL

Diese Stähle werden bereits im vergüteten Zustand geliefert. Sie zeichnen sich durch eine hohe Zug- und Dauerfestigkeit aus.

DURCHHÄRTERSTAHL

Die Durchhärterstähle werden im weichen Zustand geliefert. Sie bieten sich für weitere Härtingsverfahren an, um die mechanischen Eigenschaften des Stahls zu verändern.

SCHNELLARBEITSSTAHL

Schnellarbeitsstähle oder kurz HSS (High Speed Steel) sind hochlegierte Werkzeugstähle mit hohen Anteilen an Legierungselementen wie Wolfram, Molybdän, Chrom und Vanadium. Sie bieten eine hohe adhäsive und abrasive Verschleißfestigkeit bei hoher Zähigkeit sowie Druck- und Warmfestigkeit.



Legierungselemente

Element	Schmelzpunkt	Bedeutung als Legierungselement
ALUMINIUM (AL)	658 °C	Es ist das stärkste, sehr häufig angewandte Desoxydations- und außerdem Denitrierungsmittel; dadurch wirkt es auch stark begünstigend auf die Alterungsunempfindlichkeit ein. Da Aluminium Stickstoffnitride mit hoher Härte bildet, ist es meist Legierungselement in Nitrierstählen.
KOHLENSTOFF (C)	3450 °C	Kohlenstoff ist das wichtigste und unentbehrlichste Legierungselement im Stahl.
KOBALT (CO)	1492 °C	Kobalt wird nur in Verbindung mit anderen Legierungselementen wie Chrom und Wolfram verwendet. Es erhöht die Warmhärte und die Verschleißfestigkeit bei Schnellarbeitsstählen.
CHROM (CR)	1920 °C	Chrom bildet harte Karbide, wodurch die Verschleißfestigkeit und die Schnitthaltigkeit erheblich vergrößert werden. Gleichzeitig stimuliert es in hohem Maße die Durchhärtung.
KUPFER (CU)	1084 °C	Kupfer wird nur bei wenigen Stahlsorten zulegiert, da es sich unter der Zunderschicht anreichert und durch Eindringen in die Korngrenze eine große Oberflächenempfindlichkeit bei Warmverformungsprozessen verursacht, weshalb es als Stahlschädling betrachtet wird.
MANGAN (MN)	1221 °C	Mangan bindet Schwefel als Mangan-Sulfide und verringert dadurch die ungünstigen Einflüsse des Eisen-Sulfides. In geringen Mengen ist es in allen Stahlsorten enthalten, um das Gießen, Walzen und Schmieden zu erleichtern. Zum Legierungselement wird es erst bei über 0,5%.
MOLYBDÄN (MO)	2623 °C	Molybdän wird meist zusammen mit anderen Legierungselementen verwendet. Es wirkt wie Chrom, jedoch intensiver. In Verbindung mit Chrom entsteht eine höhere Warmhärte.
NICKEL (NI)	1453 °C	Nickel macht Kaltarbeitsstahlsorten zäher und ist in Maschinenbaustählen in Verbindung mit Chrom und Molybdän enthalten, um die Festigkeitseigenschaften zu verbessern.
PHOSPHOR (P)	44 °C	Dieses Element ist meistens ein Stahlschädling und legiert stark.
SCHWEFEL (S)	118 °C	Schwefel besitzt nur eine geringe Löslichkeit in Eisen, bildet aber je nach Legierungsbestandteilen stabile Sulfide. Mangansulfide sind erwünscht, da sie die Zerspanung positiv beeinflussen.
SILIZIUM (SI)	1414 °C	Ist in allen Stahlsorten enthalten, um das Verarbeiten im Stahlwerk zu erleichtern. Es gilt erst bei über 0,5% als Legierungselement.
VANADIUM (V)	1726 °C	Vanadium ist ein starker Karbidbildner. Es bindet Stickstoff und hat einen verfeinernden Einfluss auf die Kristalle. Dadurch ergibt sich eine feinere Struktur. Durch die harten Karbide erhöhen sich die Warmfestigkeit, der Verschleißwiderstand und die Anlassbeständigkeit.
WOLFRAM (W)	3380 °C	Wolfram bildet sehr schneidkräftige, harte Karbide und verursacht zugleich eine hohe Warmhärte. Die Zugfestigkeit, Streckgrenze, Verschleißfestigkeit und Zähigkeit werden durch Wolfram erhöht.

Übersicht Materialqualitäten

Werkst.-Nr.	Bezeichnung		Richtanalyse		Festigkeit	Charakter	Verwendung
1.0577	DIN: AFNOR: AISI:	S 355 J2 (St 52-3) A 52 FP A738	C Si Mn	≤ 0.22 ≤ 0.55 ≤ 1.60	132 - 185 HB (≈ 450 - 630 N/mm ²)	Baustahl unlegiert, sehr gut schweißbar	Für einfache Anwendungen im Werkzeug-, Formen- und Maschinenbau
1.1730	DIN: AFNOR: AISI:	C 45 U XC 48 1045	C Si Mn	0.45 0.30 0.70	max. 215 HB (≈ max. 710 N/mm ²)	Werkzeugstahl unlegiert, flammhärtbar	Ungehärtete Bauteile für den Werkzeug- und Vorrichtungsbau bzw. Platten und Rahmen für Formaufbauten und Säulengestelle
1.2083	DIN: AFNOR: AISI:	X 40 Cr 14 Z 40 C 14 420	C Si Mn Cr	0.40 0.40 0.30 13.00	max. 240 HB (≈ max. 800 N/mm ²)	Durhhärterstahl korrosionsarm, hochlegiert	Formplatten und Einsätze für die Kunststoffverarbeitung, vorwiegend bei Verarbeitung von korrodierend wirkendem Kunststoff
1.2083 ESU (ESR)	DIN: AFNOR: AISI:	X 40 Cr 14 Z 40 C 14 420 ESR	C Si Mn Cr	0.40 0.40 0.30 13.00	max. 240 HB (≈ max. 800 N/mm ²)	Durhhärterstahl korrosionsarm, hochglanzpolierbar, Elektroschlacke umgeschmolzen, hochlegiert	Formplatten und Einsätze für die Kunststoffverarbeitung, vorwiegend bei Verarbeitung von korrodierend wirkendem Kunststoff
1.2085	DIN: AFNOR: AISI:	X 33 CrS 16 Z 35 CD 17.S ≈ 422+S	C Si Mn Cr S Ni	0.33 0.30 0.80 16.00 0.06 0.30	280 - 325 HB (≈ 950 - 1100 N/mm ²)	Werkzeugstahl vorvergütet, korrosionsbeständig, gut zerspanbar, hochlegiert	Platten für korrosionsbeständige Formaufbauten und Säulengestelle, Formen zur Verarbeitung von korrodierend wirkendem Kunststoff
1.2162	DIN: AFNOR: AISI:	21 MnCr 5 20 MC 5 5120	C Si Mn Cr	0.21 0.25 1.25 1.20	max. 210 HB (≈ max. 710 N/mm ²)	Einsatzstahl legiert	Formplatten und Maschinenbauteile
1.2210	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	115 CrV 3 100 C3 107 CrV 3 KU L2	C Si Mn Cr V	1.18 0.25 0.30 0.70 0.10	max. 220 HB (≈ max. 750 N/mm ²)	Kaltarbeitsstahl legiert, verschleißfest	Kernstifte, Stempel, kleine Drehteile
1.2311	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	40 CrMnMo 7 40 CMD 8 35 CrMo 8 KU P20	C Si Mn Cr Mo	0.40 0.40 1.50 1.90 0.20	280 - 325 HB (≈ 950 - 1100 N/mm ²)	Werkzeugstahl legiert und vergütet, speziell geeignet zum Nitrieren, polierbar	Formplatten, Einsätze, hochfeste Maschinenbauteile
1.2312	DIN: AFNOR: AISI:	40 CrMnMoS 8-6 40 CMD 8.S P20+S	C Si Mn Cr Mo S	0.40 0.40 1.50 1.90 0.20 0.06	280 - 325 HB (≈ 950 - 1100 N/mm ²)	Werkzeugstahl legiert und vergütet, speziell geeignet zum Nitrieren, gut zerspanbar	Platten für Formaufbauten und Säulengestelle mit erhöhter Anforderung an Festigkeit
1.2316	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	X 38 CrMo 16 Z 35 CD 17 X 38 CrMo 16 KU ≈ 422	C Cr Mo	0.36 16.00 1.20	280 - 325 HB (≈ 950 - 1100 N/mm ²)	Werkzeugstahl vergütet, korrosionsbeständig, polierbar, hochlegiert	Formen zur Verarbeitung von korrodierend wirkendem Kunststoff
1.2343	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	X 37 CrMoV 5-1 Z 38 CDV 5 X 37 CrMoV 5-1 KU H11	C Si Mn Cr Mo V	0.38 1.00 0.40 5.30 1.20 0.40	max. 230 HB (≈ max. 780 N/mm ²)	Warmarbeitsstahl hochlegiert	Formplatten und Formeinsätze für Kunststoff-Spritzgießwerkzeuge
1.2343 ESU (ESR)	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	X 37 CrMoV 5-1 Z 38 CDV 5 X 37 CrMoV 5-1 KU H11 ESR	C Si Mn Cr Mo V	0.38 1.00 0.40 5.30 1.20 0.40	max. 230 HB (≈ max. 780 N/mm ²)	Warmarbeitsstahl hochglanzpolierbar, Elektroschlacke umgeschmolzen, hochlegiert	Formplatten und Formeinsätze für Druckgussformen (Al, Mg, Zn etc.) und Kunststoff-Spritzgießwerkzeuge
1.2344	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	X 40 CrMoV 5-1 Z 40 CDV 5 X 40 CrMoV 5-1 KU H13	C Si Cr Mo V	0.40 1.00 5.30 1.40 1.00	max. 230 HB (≈ max. 780 N/mm ²)	Warmarbeitsstahl warmfest, warmverschleißfest, sehr gute Wärmeleitfähigkeit, hochlegiert	Standardwerkstoff für Warmarbeitswerkzeuge, Strangpresswerkzeuge, Gesenke, Werkzeuge für die Kunststoffverarbeitung
1.2344 ESU (ESR)	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	X 40 CrMoV 5-1 Z 40 CDV 5 X 40 CrMoV 5-1 KU H13 ESR	C Si Cr Mo V	0.40 1.00 5.30 1.40 1.00	max. 230 HB (≈ max. 780 N/mm ²)	Warmarbeitsstahl hochglanzpolierbar, Elektroschlacke umgeschmolzen, hochlegiert	Standardwerkstoff für Warmarbeitswerkzeuge, Strangpresswerkzeuge, Gesenke, Werkzeuge für die Kunststoffverarbeitung
1.2363	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	X 100 CrMoV 5 Z 100 CDV 5 X 100 CrMoV 5-1 KU A2	C Si Mn Cr Mo V	1.00 0.30 0.50 5.20 1.10 0.20	max. 240 HB (≈ max. 820 N/mm ²)	Durhhärterstahl maßbeständig bei hoher Härtebarkeit, verschleißfester Kaltarbeitsstahl, gut bearbeitbar	Formplatten und Einsätze sowie Schneidstempel, Druck- und Schneidplatten mit hohen Zähigkeitsanforderungen
1.2379	DIN: AFNOR: AISI:	X 153 CrMoV 12 Z 160 CDV 12 ≈ D2	C Si Mn Cr Mo V	1.53 0.30 0.35 12.00 0.80 0.80	max. 255 HB (≈ max. 860 N/mm ²)	Durhhärterstahl verschleißfester Kaltarbeitsstahl, hochlegiert	Formplatten und Einsätze sowie Druck- und Schneidplatten mit erhöhter Verschleißfestigkeit

Werkst.-Nr.	Bezeichnung		Richtanalyse		Festigkeit	Charakter	Verwendung
1.2714	DIN: AFNOR: AISI:	55 NiCrMoV 7 55 NCDV 7 L6	C Cr Mo Ni V	0.56 1.10 0.50 1.70 0.10	max. 250 HB (≈ max. 850 N/mm ²)	Durhhärterstahl gute Warmfestigkeit und Zähigkeit	Strangpresswerkzeuge, Warm Schmiedewerkzeuge, Matrizen zur Verarbeitung von Zinn-, Blei- und Zinklegierungen
1.2714 HH	DIN: AFNOR: AISI:	55 NiCrMoV 7 55 NCDV 7 L6	C Cr Mo Ni V	0.56 1.10 0.50 1.70 0.10	40 - 43 HRC (≈ 1250 - 1400 N/mm ²)	Durhhärterstahl vergütet, gute Warmfestigkeit und Zähigkeit	Formeinsätze, Kerne und Schieber für Kunststoffwerkzeuge
1.2738	DIN: AFNOR: AISI:	40 CrMnNiMo 8-6-4 40 CMND 8 ≈ P20 + Ni	C Mn Cr Mo Ni Si	0.40 1.50 1.90 0.20 1.10 0.30	280 - 325 HB (≈ 950 - 1100 N/mm ²)	Werkzeugstahl vergütet, mit gleichmäßiger Festigkeit bei größeren Abmessungen, polier- und nitrierbar	Große Formplatten mit tiefen Kavitäten, Stoßfänger, Armaturentafeln
1.2738 TSHH	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	Sonderlegierung - - -	C Mn Cr Mo Ni V	0.26 1.45 1.25 0.50 1.05 0.12	33 - 38 HRC (≈ 1050 - 120 N/mm ²)	Kunststoff-Formenstahl vergütet, gute Polierbarkeit und beste Narbbarkeit; hohe Wärmeleitfähigkeit und Verschleißwiderstand	Formplatten ohne Dimensionseinschränkungen, mit tiefen Kavitäten und hohen Kernbeanspruchungen
1.2767	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	45 NiCrMo 16 45 NCD 16 40 NiCrMoV 16 KU ≈ 6F7	C Si Mn Cr Mo Ni	0.45 0.25 0.40 1.35 0.25 4.00	max. 280 HB (≈ max. 950 N/mm ²)	Durhhärterstahl legiert, polierbar, hohe Druck- und Biegefestigkeit	Anspruchsvolle Formplatten und Einsätze; Schneid- und Biegeinsätze für hohe Druckbelastungen
1.2842	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	90 MnCrV 8 90 MV 8 90 MnVCr 8 KU ≈ O2	C Si Mn Cr V	0.90 0.20 2.00 0.40 0.10	max. 230 HB (≈ max. 780 N/mm ²)	Durhhärterstahl maßbeständig bei hoher Härtebarkeit, verschleißfester Kaltarbeitsstahl, sehr gut bearbeitbar	Formplatten, Einsätze für abrasive Belastung; Schneidstempel; Druck-, Schneid- und Führungsplatten; Führungsleisten
1.3343 (HSS)	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	HS 6-5-2 C Z 85 WDCV 6 X 82 WMoV 6 5 M 2 reg. C	C Si Mn Cr Mo V W	0.90 0.30 0.30 4.00 5.00 1.90 6.20	max. 269 HB (≈ max. 915 N/mm ²)	HSS-Schnellarbeitsstahl sehr hohe adhäsive und abrasive Verschleißfestigkeit bei hoher Zähigkeit und Druckfestigkeit	Erodierblöcke, Schneid- und Feinschneidstempel; Kaltfließpreßstempel und Matrizen; Formeinsätze mit sehr hohem Verschleißwiderstand
1.3344 PM	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	PM 6-5-3 X 130 WMoCrV 6-5-4-3 W 6 Mo 5 Cr 4 V 3 M 3-2 (PM)	C Si Mn Cr Mo V W	1.25 0.30 0.30 4.0 5.0 3.0 6.2	max. 265 HB (≈ max. 905 N/mm ²)	Pulverstahl höchste adhäsive und abrasive Verschleißfestigkeit bei optimaler Zähigkeit, sehr gut durchhärbar	Erodierblöcke, Schneidstempel und Matrizen mit höchster Kantenstabilität; Formeinsätze mit höchstem Verschleißwiderstand
1.7131	DIN: AFNOR: AISI:	16 MnCr 5 16 MC 5 5115	C Si Mn Cr	0.16 0.25 1.15 0.95	max. 186 HB (≈ max. 635 N/mm ²)	Einsatzstahl legiert	Führungsteile, Kerneinsätze und Maschinenbauteile
1.7225	DIN: AFNOR: UNI: AISI:	42 CrMo 4 42 CD 4 42 CrMo 4 4140	C Si Mn S Cr Mo	0.42 0.25 0.75 < 0.035 1.10 0.22	max. 217 HB (≈ max. 740 N/mm ²)	Vergütungsstahl hohe Festigkeit, hohe Zähigkeit, im Maschinenbau universell einsetzbar	Formplatten, Einsätze für abrasive Belastung; Schneidstempel; Druck-, Schneid- und Führungsplatten; Führungsleisten
3.3547 (AW-5083)	DIN: EN: AFNOR: UNI:	AlMg 4.5 Mn AW-5083 A-G4.5MC 7790	Si Fe Cu Mn Mg Cr Zn Ti	0.40 0.40 0.10 0.70 4.40 0.15 0.25 0.15	■ 68 - 75 HB (Guss-hart) (≈ 230 - 260 N/mm ²) ● min. 78 HB (≈ min. 270 N/mm ²)	Aluminium-Legierung	Platten für Formaufbauten und für den Vorrichtungsbau
3.4365 (AW-7075)	DIN: EN: AFNOR: UNI:	AlZnMgCu 1.5 AW-7075 A-Z5GU 9007/2	Si Fe Cu Mn Mg Cr Zn Ti	0.40 0.50 1.60 0.30 2.40 0.23 5.60 0.20	≤ 540 N/mm ² (stärkenabhängig)	Aluminium-Zink-Legierung hochfest, ausgehärtet	Platten für Formaufbauten und Säulengestelle mit erhöhter Anforderung an Festigkeit
CF-H25S+	ISO: US Industry	K20/K30 C10/C13	WC Co Rest	90.3 8.5 1.2		Hartmetall Die Universal-Hartmetallsorte - der ideale Kompromiss zwischen Härte und Bruchzähigkeit bei hoher Kantenstabilität.	Erodierblöcke, Schneidstempel und Matrizen mit maximalem Verschleißwiderstand; Aktivteile zum Stanzen, Prägen, Biegen und Umformen
CF-H40S+	ISO: US Industry:	K40 C11/C12	WC Co	86.6 11.8		Hartmetall Die Universal-Hartmetallsorte - der ideale Kompromiss zwischen Härte und Bruchzähigkeit bei hoher Kantenstabilität.	Erodierblöcke, Schneidstempel und Matrizen mit maximalem Verschleißwiderstand; Aktivteile zum Stanzen, Prägen, Biegen und Umformen
M V10 PM	AISI:	A11 (PM)	C Si Mn Cr Mo V	2.45 0.90 0.50 5.20 1.30 9.75	max. 280 HB (≈ max. 960 N/mm ²)	Pulverstahl höchste abrasive Verschleißfestigkeit bei hervorragender Zähigkeit. Gute Zerspanbarkeit durch ein homogenes Gefüge.	Erodierblöcke, Matrizen und Schneidstempel mit extremen Anforderungen, Feinschneidwerkzeuge, Pressstempel für Sinterpresswerkzeuge
M W10 PM	EN:	HS 10-2-5-8	C Cr Mo V W Co	1.6 4.8 2.0 5.0 10.5 8.0	max. 285 HB (≈ max. 970 N/mm ²)	Pulverstahl hohe adhäsive Verschleißfestigkeit bei hervorragender Zähigkeit. Sehr hohe Gebrauchshärte, somit höchste Druckbelastbarkeit	Erodierblöcke, Matrizen, Schneidstempel und Schneidwerkzeuge mit extrem hohen Anforderungen, Feinschneidwerkzeuge, Prägwerkzeuge, Kaltmassivumformen

WERKSTOFF-NR.:

1.0577

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: S 355 J2 (St 52-3)
AFNOR: A 52 FP
UNI: -
AISI: A738

TECHNIK-TIPP:

» Falls Schweißbarkeit nicht benötigt wird, empfehlen wir 1.1730 - bessere Zerspanbarkeit trotz höherer Festigkeit

RICHTANALYSE:

C ≤ 0.22
 Si ≤ 0.55
 Mn ≤ 1.60

FESTIGKEIT:

132 - 185 HB
 (≈ 450 - 630 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 20 °C:

40 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11.1	12.1	12.9	13.5	13.9		

CHARAKTER:

» Unlegierter **Baustahl** mit sehr guter Schweißbarkeit

VERWENDUNG:

» Für einfache Anwendungen im Werkzeug-, Formen- und Maschinenbau

BEARBEITUNG DURCH:

» Schweißen:
 aufgrund des niedrigen Kohlenstoffgehaltes sehr gut schweißbar
 » Polieren, Ätzen, Erodieren, Nitrieren, Hartverchromen:
 nicht üblich

WÄRMEBEHANDLUNG:

» Weichglühen:
 650 bis 700 °C ca. 2 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C;
 weitere Abkühlung in Luft, **max. 180 HB**

WERKSTOFF-NR.:

1.1730

BEZEICHNUNG NACH: **DIN:** C 45 U
AFNOR: XC 48
UNI: -
AISI: 1045

RICHTANALYSE: C 0.45
Si 0.30
Mn 0.70

FESTIGKEIT: max. 215 HB
(≈ max. 710 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 20 °C: 50 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS-KOEFFIZIENT [10 ⁻⁶ /K]	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
	11.0	11.8	12.8	13.6	13.8		

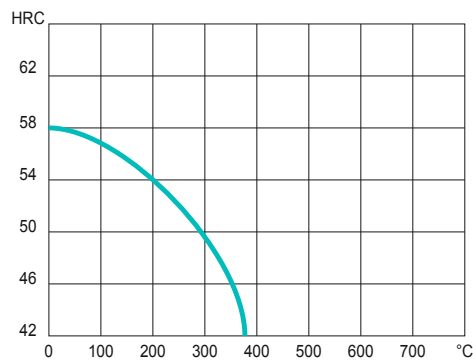
CHARAKTER: » Unlegierter **Werkzeugstahl** mit ausgezeichneter Zerspanbarkeit; Schalenhärter, geeignet für Flamm- und Induktivhärten

VERWENDUNG: » Ungehärtete Bauteile für den Werkzeug- und Vorrichtungsbau bzw. Platten und Rahmen für Formaufbauten und Säulengestelle

BEARBEITUNG DURCH: » Polieren, Ätzen, Erodieren, Nitrieren, Hartverchromen: nicht üblich

WÄRMEBEHANDLUNG: » Weichglühen:
680 bis 710 °C ca. 2 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C;
weitere Abkühlung in Luft, **max. 190 HB**
» Härten:
800 bis 830 °C
Abschrecken in Wasser
erzielbare Härte: **58 HRC**
Einhärtetiefe 3–5 mm
max. 15 mm durchhärtpbar
» Anlassen:
langsam erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten auf 180 bis 300 °C je nach gewünschter Härte
1 Stunde pro 20 mm: min. 2 Stunden

ANLASSSCHAUWILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2083 / 1.2083 ESU*

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: X 40 Cr 14
AFNOR: Z 40 C 14
UNI: -
AISI: 420 / 420 ESR

TECHNIK-TIPP:

- » Kaltarbeitsstahl
- » Muss nach dem Härten mehrmals angelassen werden (max. 52 HRC). Die Forderung nach „max. Härte“ endet oft im Materialbruch.
- » Formtemperatur max. 200 °C
- » Korrosionshemmend erst nach dem Härten
- » Die **ESU-Güte** gewährleistet eine außerordentlich reine und homogene Gefügestruktur.

RICHTANALYSE:

C 0.40
 Si 0.40
 Mn 0.30
 Cr 13.00

FESTIGKEIT:

max. 240 HB
 (≈ max. 800 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

23,5 $\frac{W}{mK}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.5	11.0	11.5	11.8			

CHARAKTER:

- » Korrosionsarmer, hochlegierter, verzugsarmer **Durchhärterstahl** mit besten Eigenschaften zum Hochglanzpolieren, sowie gute Fotoätzbarkeit, gute Zerspanbarkeit, hohe Verschleißfestigkeit und hohe Maßbeständigkeit

VERWENDUNG:

- » Formplatten und Einsätze zur Verarbeitung von chemisch aggressiven Kunststoffen; durch hervorragende Polierbarkeit geeignet für optische und medizinische Produkte

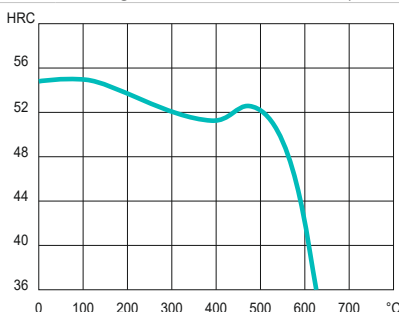
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren:
kann im weichgeglühten und im gehärtetem Zustand poliert werden; gutes Vorarbeiten der Oberflächen für eine gute Politur maßgebend
- » Ätzen:
gute Fotoätzbarkeit (Narben)
- » Erodieren:
im gehärteten und angelassenen Zustand, nochmals ca. 20 °C unter der letzten Anlasstemperatur entspannen
- » Nitrieren, Hartverchromen:
nicht üblich

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen:
750 °C bis 800 °C ca. 2 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 °C bis 20 °C pro Stunde bis ca. 650 °C;
weitere Abkühlung in Luft, **max. 200 HB**
- » Härten:
1000 °C bis 1050 °C
15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
Abschrecken in Öl/Druckgas/Warmbad
erzielbare Härte: **53 - 56 HRC**
- » Anlassen:
langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten
Mindesthaltezeit im Ofen: 2 Stunden pro 20 mm Werkstückdicke
zweimaliges Anlassen ist zu empfehlen

ANLASSSCHAU-BILD:



ESU)* Elektroschlacke umgeschmolzen

WERKSTOFF-NR.:

1.2085

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: X 33 CrS 16
AFNOR: Z35 CD 17.S
UNI: -
AISI: ≈ 422 + S

RICHTANALYSE:

C 0.33
 Si 0.30
 Mn 0.80
 Cr 16.00
 S 0.06
 Ni 0.30

FESTIGKEIT:

280 - 325 HB
 (≈ 950 - 1100 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

18 $\frac{W}{mK}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS-
KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.5	11.0	11.1	11.8			

CHARAKTER:

» Korrosionsbeständiger, hochlegierter, vorvergüteter **Werkzeugstahl** mit guter Zerspanbarkeit durch den Schwefel (S)-Zusatz

VERWENDUNG:

» Platten für korrosionsbeständige Formaufbauten und Säulengestelle. Formen zur Verarbeitung von korrodierend wirkendem Kunststoff; durch bessere Korrosionsbeständigkeit wird der Formpflegeaufwand reduziert; nicht geeignet für Formeinsätze

BEARBEITUNG DURCH:

» Polieren, Ätzen, Erodieren, Nitrieren, Hartverchromen: nicht üblich

WÄRMEBEHANDLUNG:

Im Allgemeinen ist keine Wärmebehandlung erforderlich.

» Weichglühen:

850 bis 880 °C ca. 2 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung; Glühhärt **max. 240 HB**

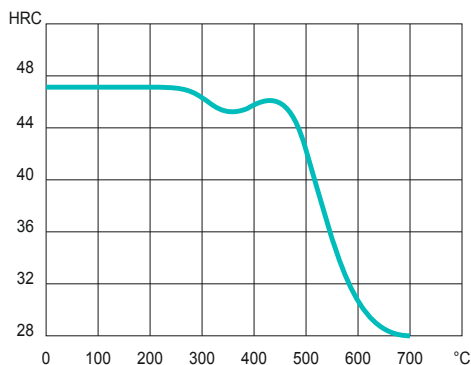
» Härten:

1000 bis 1030 °C
 30 Minuten Härtetemperatur halten
 vorzugsweise Ölabkühlung
 erzielbare Härte: **48 HRC**

» Anlassen:

langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
 Mindesthaltezeit im Ofen: 2 Stunden pro 20 mm Werkstückdicke;
 zweimaliges Anlassen ist zu empfehlen

ANLASSSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2162

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 21 MnCr 5
AFNOR: 20 MC 5
UNI: -
AISI: 5120

RICHTANALYSE:

C 0.21
 Si 0.25
 Mn 1.25
 Cr 1.20

FESTIGKEIT:

max. 210 HB
 (≈ max. 710 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

38.5 $\frac{W}{m \cdot K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
12.2	12.8	13.5	13.8	14.1	14.4	14.7

CHARAKTER:

» Standard-**Einsatzstahl** mit guter Zerspanbarkeit; hohe Oberflächenhärte bei sehr zähem Kern

VERWENDUNG:

» Maschinenbauteile und Formplatten mit hoher Oberflächenhärte; Kunstharzpressformen für die Verarbeitung von Thermo- und Duroplasten

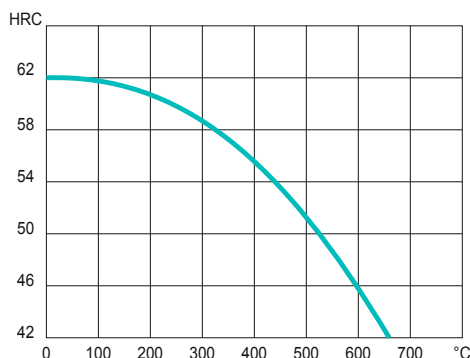
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren, Ätzen, Erodieren: ist möglich
- » Nitrieren: Bei gehärteten Werkstücken ist das Nitrieren nicht üblich - Härteabfall.
- » Hartverchromen: empfehlenswert, erhöht Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen: 670 bis 710 °C ca. 2 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung, weitere Abkühlung in Luft, **max. 205 HB**
- » Aufkohlen: 870 bis 950 °C. Die Wahl des Kohlungsmittels und der Aufkohlungstemperatur hängt von der Höhe des gewünschten Randkohlenstoffgehaltes, vom Verlauf der Kohlungskurve und von der geforderten Einsattiefe ab.
- » Zwischenglühen: 630 bis 650 °C, ca. 2 bis 4 Stunden mit langsamer Ofenabkühlung
- » Härten: 810 bis 840 °C
 Abschrecken im Öl/Warmbad (160 bis 250°C)
- » Anlassen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke, min. 2 Stunden

ANLASSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2210

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 115 CrV 3
AFNOR: 100 C3
UNI: 107 CrV 3 KU
AISI: L2

TECHNIK-TIPP:

» Silberstahl 1.2210 wird auf h9 Toleranz fertig geschliffen ausgeliefert.

RICHTANALYSE:

C 1.18
 Si 0.25
 Mn 0.30
 Cr 0.70
 V 0.10

FESTIGKEIT:

max. 220 HB
 (≈ max. 750 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

33 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS-
KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11.8	12.5	12.9	13.5			

CHARAKTER:

» Chrom-Vanadium legierter **Kaltarbeitsstahl** mit hohem Verschleißwiderstand; Silberstahl.

VERWENDUNG:

» Kleine Drehteile, Kernstifte, Stempel und Gravierwerkzeuge

BEARBEITUNG DURCH:

» Polieren, Ätzen, Erodieren, Nitrieren, Hartverchromen: nicht üblich

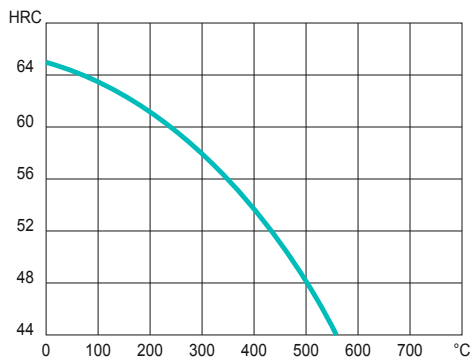
WÄRMEBEHANDLUNG:

» Weichglühen:
 710 bis 740 °C ca. 2 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C
 weitere Abkühlung in Luft, **max. 220 HB**

» Härten:
 780 bis 840 °C
 15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
 Abschrecken in Wasser/Öl
 erzielbare Härte: **64–66 HRC**

» Anlassen:
 langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
 Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke;
 min. 2 Stunden Luftabkühlung

ANLASSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2311

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 40 CrMnMo 7
AFNOR: 40 CMD 8
UNI: 35 CrMo 8 KU
AISI: P20

TECHNIK-TIPP:

» Kernfestigkeit sinkt bei steigender Plattenstärke:
 bei Stärke >300 wird 1.2738 empfohlen.

RICHTANALYSE:

C 0.40
 Si 0.40
 Mn 1.50
 Cr 1.90
 Mo 0.20

FESTIGKEIT:

280 - 325 HB
 (≈ 950 - 1100 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

35 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
12.0	12.8	13.3	13.5			

CHARAKTER:

» Legierter und vergüteter **Werkzeugstahl**, speziell zum Polieren geeignet; hohe Formstabilität

VERWENDUNG:

» Formplatten, Einsätze und hochfeste Maschinenbauteile

BEARBEITUNG DURCH:

» Polieren:
 gute Polierbarkeit; bei höheren Oberflächenanforderungen werden Durchhärterstähle empfohlen

» Ätzen, Erodieren:
 ist möglich

» Nitrieren:
 erhöht die Verschleißfestigkeit des Stahls

» Hartverchromen:
 erhöht neben der Verschleißfestigkeit besonders die Korrosionsbeständigkeit

Bereits vorvergütet; im Allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich

WÄRMEBEHANDLUNG:

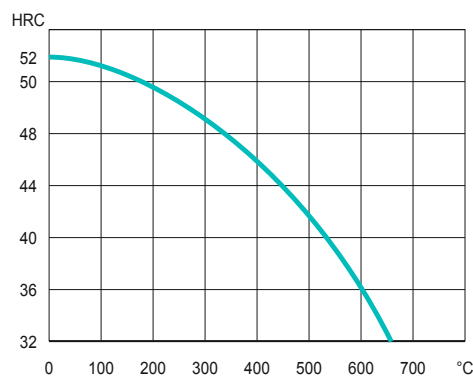
» Weichglühen:
 720 bis 740 °C ca. 2 bis 4 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung

» Nitrieren:
 Vor dem Nitrieren empfiehlt sich Spannungsarmglühen bei 580 °C. (Meusburger Standard)

» Härten:
 840 bis 860 °C
 Abschrecken im Öl/Warmbad (180 bis 220 °C)
 erzielbare Härte: **52 HRC**

» Anlassen:
 langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
 Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 25 mm Werkstückdicke

ANLASSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2312

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 40 CrMnMoS 8-6
AFNOR: 40 CMD 8.S
UNI: -
AISI: P20 + S

TECHNIK-TIPP:

» Bei erhöhter Anforderung an Oberflächenqualität Material 1.2311 verwenden

RICHTANALYSE:

C 0.40
 Si 0.40
 Mn 1.50
 Cr 1.90
 Mo 0.20
 S 0.06

FESTIGKEIT:

280 - 325 HB
 (≈ 950 - 1100 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

35 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS-
 KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
12.1	12.8	13.3	13.6			

CHARAKTER:

» Legierter und vergüteter **Werkzeugstahl**, durch Schwefelzusatz beste Zerspanbarkeit auch im vergüteten Zustand; hohe Formstabilität

VERWENDUNG:

» Platten für Formaufbauten und Säulengestelle mit erhöhter Anforderung an Festigkeit; hochfeste Maschinenbauteile

BEARBEITUNG DURCH:

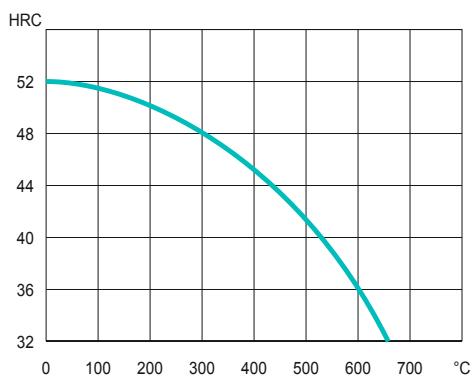
- » Polieren:
 technische Polituren möglich; bei höheren Oberflächenanforderungen empfehlen wir 1.2311 bzw. 1.2738
- » Ätzen, Erodieren:
 nicht empfehlenswert
- » Nitrieren:
 erhöht die Verschleißfestigkeit des Stahls

WÄRMEBEHANDLUNG:

Bereits vorvergütet; im Allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich

- » Weichglühen:
 720 bis 740 °C ca. 2 bis 4 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung
- » Nitrieren:
 Vor dem Nitrieren empfiehlt sich Spannungsarmglühen bei 580 °C. (Meusbürger Standard)
- » Härten:
 840 bis 860 °C
 Abschrecken im Öl/Warmbad (180 bis 220 °C)
 erzielbare Härte: **52 HRC**
- » Anlassen:
 langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
 Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 25 mm Werkstückdicke

ANLASSSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2316

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: X 38 CrMo 16
AFNOR: Z 35 CD 17
UNI: X 38 CrMo 16 KU
AISI: ≈ 422

TECHNIK-TIPP:

- » Wie 1.2085 korrosionsbeständig
- » Für anspruchsvolle Oberflächen

RICHTANALYSE:

C 0.36
 Cr 16.00
 Mo 1.20

FESTIGKEIT:

280 - 325 HB
 (≈ 950 - 1100 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

18 $\frac{W}{mK}$

WÄRMEAUDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.5	10.8	11.1	11.6			

CHARAKTER:

» Korrosionsbeständiger, hochlegierter, polierbarer, vergüteter **Werkzeugstahl**

VERWENDUNG:

» Formen zur Verarbeitung von korrodierend wirkendem Kunststoff

BEARBEITUNG DURCH:

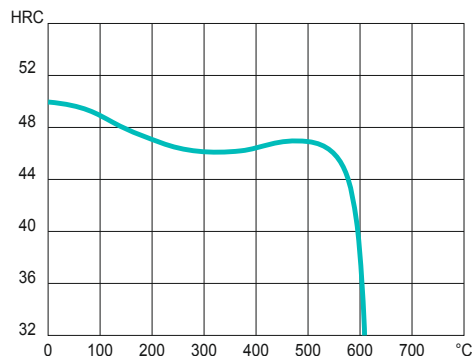
- » Polieren:
gut polierbar
- » Ätzen, Erodieren:
ist möglich
- » Nitrieren:
senkt die Korrosionsbeständigkeit

WÄRMEBEHANDLUNG:

Bereits vorvergütet, im Allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich

- » Weichglühen:
760 bis 800 °C, ca. 4 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 650 °C
weitere Abkühlung in Luft, **max. 230 HB**
- » Härten:
1030 bis 1050 °C
15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
Abschrecken in Öl/Druckgas/Warmbad
erzielbare Härte: **49 HRC**
- » Anlassen:
langsam Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke

ANLASSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2343 / 1.2343 ESU*

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: X 37 CrMoV 5-1
AFNOR: Z 38 CDV 5
UNI: X 37 CrMoV 5-1 KU
AISI: H11 / H11 ESR

TECHNIK-TIPP:

- » Korrosionsempfindlich während der Bearbeitung auf durchgehenden Korrosionsschutz achten (speziell beim Drahterodieren)
- » **1.2343 ESU** ist für Hochglanzpolituren sehr gut geeignet

RICHTANALYSE:

C 0.38
 Si 1.00
 Mn 0.40
 S 0.03 (ESU 0.002)
 Cr 5.30
 Mo 1.20
 V 0.40

FESTIGKEIT:

max. 230 HB
 (≈ max. 780 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 200 °C:

27 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS-
KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.9	11.4	12.0	12.6	12.9	13.1	13.2

CHARAKTER:

- » Hochlegierter **Warmarbeitsstahl** mit hoher Zähigkeit und Warmfestigkeit, Warmrissunempfindlichkeit sowie guter Wärmeleitfähigkeit; bei sehr hohen Anforderungen als *ESU (Elektroschlacke umgeschmolzen) lieferbar

VERWENDUNG:

- » Formplatten und Formeinsätze für Kunststoff-Spritzgießwerkzeuge; *ESU für Anwendungen im Druckguss (Al, Mg, Zn)

BEARBEITUNG DURCH:

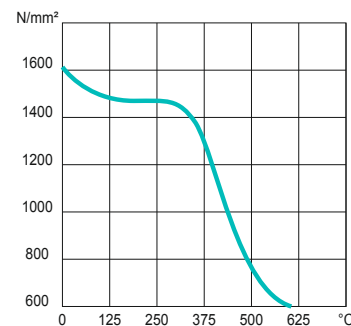
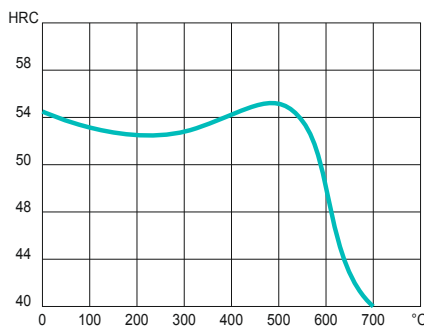
- » Polieren: gut polierbar
- » Ätzen: sehr gut möglich (Narben)
- » Erodieren: im gehärteten und angelassenen Zustand nochmals ca. 20 °C unter der letzten Anlasstemperatur entspannen
- » Nitrieren: erhöht die Verschleißfestigkeit und verhindert das Kleben von Gießmaterial

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen: 750 bis 800 °C, ca. 4 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C; weitere Abkühlung in Luft, **max. 205 HB**
- » Nitrieren: Vor dem Nitrieren empfiehlt sich Spannungsarmglühen bei 550 °C. (Meusburger Standard)
- » Härten: 1000 bis 1040 °C
 15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
 Abkühlen in Öl/Luft/Druckgas/Warmbad
 erzielbare Härte: **50–56 HRC**
- » Anlassen: langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
 Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke;
 mehrmaliges Anlassen ist zu empfehlen

ANLASSCHAUBILD:

WARMFESTIGKEITSSCHAUBILD:



ESU)* Elektroschlacke umgeschmolzen

WERKSTOFF-NR.:

1.2344 / 1.2344 ESU*

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: X 40 CrMoV 5-1
AFNOR: Z 40 CDV 5
UNI: X 40 CrMoV 5-1 KU
AISI: H13 / H13 ESR

TECHNIK-TIPP:

- » Korrosionsempfindlich; während der Bearbeitung auf durchgehenden Korrosionsschutz achten (speziell beim Drahterodieren)
- » **1.2344 ESU** ist für Hochglanzpolituren sehr gut geeignet

RICHTANALYSE:

C 0.40
 Si 1.00
 Mn 0.40
 S 0.03 (ESU 0.002)
 Cr 5.30
 Mo 1.40
 V 1.00

FESTIGKEIT:

max. 230 HB
 (≈ max. 780 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

26 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS-KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11.0	11.6	12.2	12.6	13.4	13.6	13.7

CHARAKTER:

- » Hochlegierter **Warmarbeitsstahl**, hohe Warmfestigkeit, hoher Warmverschleißwiderstand, gute Zähigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Warmrissunempfindlichkeit; bei sehr hohen Anforderungen als *ESU (Elektroschlacke umgeschmolzen) lieferbar

VERWENDUNG:

- » Standardwerkstoff für Warmarbeitswerkzeuge, Strangpresswerkzeuge, Gesenke, Werkzeuge für die Kunststoffverarbeitung

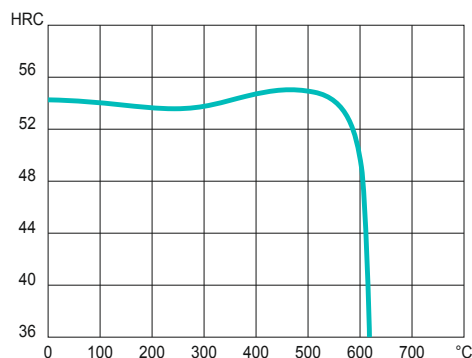
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren, Ätzen, Erodieren, Nitrieren: ist möglich
- » Hartverchromen: bei Sonderfällen

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen: 750 bis 800 °C, ca. 4 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C; weitere Abkühlung in Luft, **max. 230 HB**
- » Härten: 1020 bis 1060 °C
 15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
 Abschrecken in Öl/Luft/Druckgas/Warmbad
 erzielbare Härte: **54 HRC**
- » Anlassen: langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten; Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke

ANLASSSCHAUBILD:



ESU)* Elektroschlacke umgeschmolzen

WERKSTOFF-NR.:

1.2363

BEZEICHNUNG NACH: **DIN:** X 100 CrMoV 5
AFNOR: Z 100 CDV 5
UNI: X 100 CrMoV 5-1 KU
AISI: A2

RICHTANALYSE: C 1.00
 Si 0.30
 Mn 0.50
 Cr 5.20
 Mo 1.10
 V 0.20

FESTIGKEIT: max. 240 HB
 (≈ max. 820 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C: 19 $\frac{W}{mK}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS-
 Koeffizient [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11.5	12.4	12.8	13.4			

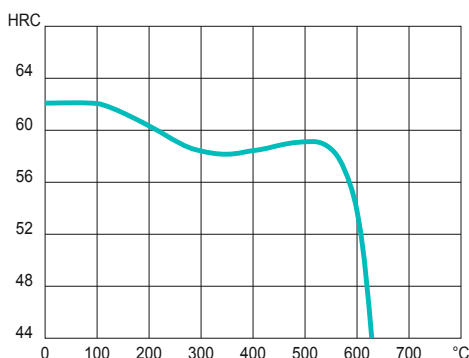
CHARAKTER: » **Durchhärterstahl** mit guter Zerspanbarkeit; sehr verschleißfest und verzugsarm; sehr gute Maßhaltigkeit, Zähigkeit und Durchhärbarkeit

VERWENDUNG: » Formplatten und Einsätze sowie Schneidstempel, Druck- und Schneidplatten mit hohen Zähigkeitsanforderungen

BEARBEITUNG DURCH: » Polieren, Ätzen, Nitrieren, Hartverchromen: ist möglich

WÄRMEBEHANDLUNG: » Weichglühen: 800 °C bis 840 °C, ca. 4 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 °C bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C; weitere Abkühlung in Luft, **max. 240 HB**
 » Härten: 950 °C bis 980 °C
 Abschrecken in Öl/Luft/Druckgas/Warmbad
 erzielbare Härte: 62 HRC
 » Anlassen: langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten; zweimaliges Anlassen wird empfohlen; Tiefkühlen direkt nach dem Anlassen steigert die Maßhaltigkeit
 max. erzielbare Härte nach dem Anlassen: **58-60 HRC**

ANLASSSCHAU-BILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2379

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: X 153 CrMoV 12
AFNOR: Z 160 CDV 12
UNI: -
AISI: ≈ D2

TECHNIK-TIPP:

» Sekundärhärtend, daher als Grundwerkstoff für anschließende Nitrierung oder Beschichtung sehr gut geeignet

RICHTANALYSE:

C 1.53
 Si 0.30
 Mn 0.35
 Cr 12.00
 Mo 0.80
 V 0.80

FESTIGKEIT:

max. 255 HB
 (≈ max. 860 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

21 $\frac{W}{mK}$

WÄRMEAUDEHNUNGS-KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.5	11.3	11.5	12.5			

CHARAKTER:

» Hochlegierter **Durchhärterstahl** mit mäßiger Zerspanbarkeit; äußerst verschleißfest und verzugsarm; gute Maßhaltigkeit, Zähigkeit und Durchhärbarkeit

VERWENDUNG:

» Formplatten und Einsätze sowie Schneidstempel, Druck- und Schneidplatten mit hohen Verschleißfestigkeitsanforderungen

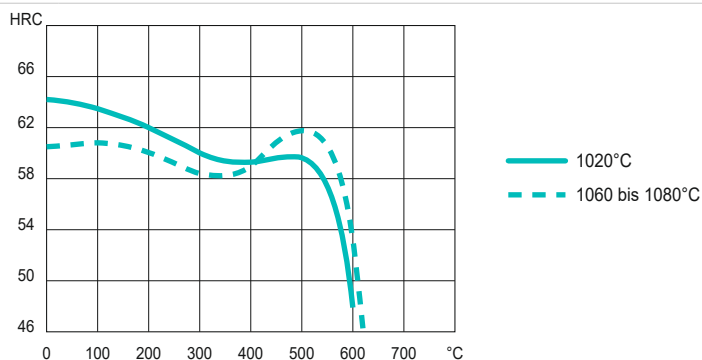
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren:
in gehärtetem Zustand sehr gut geeignet
- » Nitrieren:
sehr gut möglich, ohne Härteabfall des Grundmaterials unter 60 HRC
- » Erodieren:
möglich, Strukturerosieren nicht möglich
- » Hartverchromen:
möglich
- » Ätzen:
nicht möglich, grobe Karbide werden ausgewaschen

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen:
800 bis 850 °C ca. 2 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C;
weitere Abkühlung in Luft. **max. 235 HB**
- » Härten:
Härtetemperatur: **siehe Anlassschaubild**
Abschrecken in Öl/Luft/Warmbad
erzielbare Härte: 63–65 HRC
- » Anlassen:
langsames Erwärmen (Vermeidung von Rissen) auf Anlasstemperatur
unmittelbar nach dem Härten;
dreimaliges Anlassen im Sekundärhärtemaximum wird empfohlen;
Tiefkühlen direkt nach dem Anlassen steigert die Maßhaltigkeit;
max. erzielbare Härte nach dem Anlassen: **60–62 HRC**

ANLASSSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

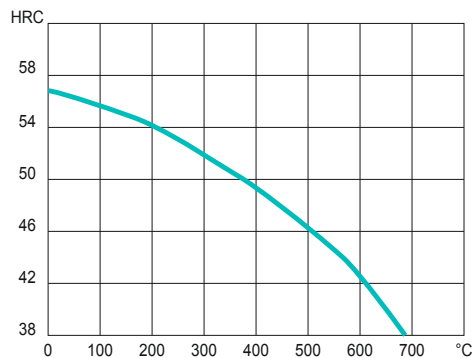
1.2714

BEZEICHNUNG NACH:	DIN:	55 NiCrMoV 7
	AFNOR:	55 NCDV 7
	UNI:	-
	AISI:	L6
RICHTANALYSE:	C	0.56
	Cr	1.10
	Mo	0.50
	Ni	1.70
	V	0.10
FESTIGKEIT:	max. 250 HB (≈ max. 850 N/mm ²)	
WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:	36 $\frac{W}{m K}$	

WÄRMEAUSSDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10 ⁻⁶ /K]	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
	12.2	13.2	13.6	14.0	14.2	14.4	

- CHARAKTER:** » **Durhhärterstahl** mit guter Warmfestigkeit, Durhhärtbarkeit und Zähigkeit
- VERWENDUNG:** » Strangpresswerkzeuge, Warm Schmiedewerkzeuge, Matrizen zur Verarbeitung von Zinn-, Blei- und Zinklegierungen
- BEARBEITUNG DURCH:** » Polieren:
technische Polituren möglich
» Ätzen, Erodieren, Nitrieren, Hartverchromen:
ist möglich
- WÄRMEBEHANDLUNG:** » Weichglühen:
650 bis 700 °C ca. 4 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C;
weitere Abkühlung in Luft, **max. 248 HB**
» Härten:
830 bis 900 °C
15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
Abschrecken in Öl/Luft/Druckgas
erzielbare Härte: **56 HRC**
» Anlassen:
langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke

ANLASSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2714 HH

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 55 NiCrMoV 7
AFNOR: 55 NCDV 7
UNI: -
AISI: L6

RICHTANALYSE:

C 0.56
 Cr 1.10
 Mo 0.50
 Ni 1.70
 V 0.10

FESTIGKEIT: 40 - 43 HRC
 (≈ 1250 - 1400 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C: 36 $\frac{W}{m K}$

**WÄRMEAUDEHNUNGS-
KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]**

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
12.2	13.0	13.3	13.7	14.2	14.4	

CHARAKTER: » **Durchhärterstahl, vergütet** mit guter Warmfestigkeit, Durchhärbarkeit und Zähigkeit

VERWENDUNG: » Formeinsätze, Kerne und Schieber für Kunststoffwerkzeuge

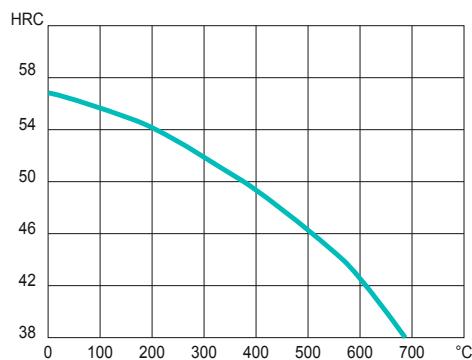
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren:
technische Polituren möglich
- » Ätzen, Erodieren, Nitrieren, Hartverchromen:
ist möglich

WÄRMEBEHANDLUNG: Bereits vorvergütet; im Allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich

- » Weichglühen:
650 bis 700 °C ca. 4 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C;
weitere Abkühlung in Luft, **max. 248 HB**
- » Härten:
830 bis 900 °C
15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
Abschrecken in Öl/Luft/Druckgas
erzielbare Härte: **56 HRC**
- » Anlassen:
langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke

ANLASSSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2738

BEZEICHNUNG NACH:
DIN: 40 CrMnNiMo 8-6-4
AFNOR: 40 CMND 8
UNI: -
AISI: ≈ P20 + Ni

RICHTANALYSE:
 C 0.40
 Si 0.30
 Mn 1.50
 Cr 1.90
 Mo 0.20
 Ni 1.10

FESTIGKEIT:
 280 - 325 HB
 (≈ 950 - 1100 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:
 33.5 $\frac{W}{mK}$

**WÄRMEAUSSDEHNUNGS-
 Koeffizient [10⁻⁶/K]**

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11.8	12.9	13.4	13.8			

CHARAKTER: » Schwefelarmer **Werkzeugstahl**, der im vergüteten Zustand geliefert wird; durch den Ni-Gehalt gleichmäßige Festigkeit bei größten Abmessungen

VERWENDUNG: » Große Formplatten mit tiefen Kavitäten, Formen für Stoßfänger, Armaturentafeln, Formrahmen

BEARBEITUNG DURCH:
 » Polieren, Ätzen, Erodieren, Nitrieren:
 ist sehr gut möglich
 » Hartverchromen:
 geeignet

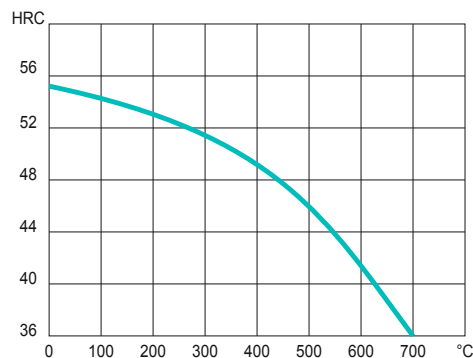
WÄRMEBEHANDLUNG: Bereits vorvergütet, im Allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich

» Weichglühen:
 710 bis 740°C ca. 2 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C pro Stunde bis 600°C; weitere Abkühlung in Luft, **max. 235 HB**

» Härten:
 840 bis 870°C
 15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
 Abschrecken in Öl/Warmbad (180 bis 220°C)/Luft
 erzielbare Härte: **53 HRC**

» Anlassen:
 langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
 Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke;
 zweimaliges Anlassen ist zu empfehlen

ANLASSSCHAU-BILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2738 TSHH

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: Sonderlegierung
AFNOR:
UNI:
AISI:

TECHNIK-TIPP:

- » Gleichmäßige Härte über den gesamten Querschnitt
- » Verbesserte Schweißbarkeit
- » Höhere Zähigkeit als 1.2738

RICHTANALYSE:

C 0.26
Mn 1.45
Cr 1.25
Mo 0.50
Ni 1.05
V 0.12

FESTIGKEIT:

33 - 38 HRC
(≈ 1050 - 1200 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 250 °C:

41.3 $\frac{W}{m \cdot K}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.8	11.5	12.2	13.1			

CHARAKTER:

- » Modifizierter, vergüteter Kunststoff-Formenstahl, der sich durch gute Polierbarkeit und beste Narbbarkeit auszeichnet; hohe Wärmeleitfähigkeit und Verschleißwiderstand

VERWENDUNG:

- » Formplatten ohne Dimensionseinschränkungen, mit tiefen Kavitäten und hohen Kernbeanspruchungen

BEARBEITUNG DURCH:

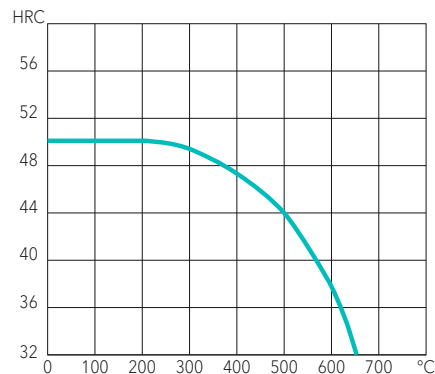
- » Polieren, Ätzen, Erodieren, Nitrieren:
ist sehr gut möglich
- » Hartverchromen:
ist möglich

WÄRMEBEHANDLUNG:

Bereits vorvergütet, im Allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich

- » Weichglühen:
720 °C 1 Stunde pro 25 mm Werkstückdicke
geregelt langsame Ofenabkühlung
max. 245 HB
- » Härten:
880 °C
15 bis 30 Minuten Härtetemperatur halten
Abkühlen in Warmbad/Öl/Druckgas
erzielbare Härte: **50 HRC**
- » Anlassen:
langsameres Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 25 mm Werkstückdicke

ANLASSSCHAU-BILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2767

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 45 NiCrMo 16
AFNOR: 45 NCD 16
UNI: 40 NiCrMoV 16 KU
AISI: ≈ 6F7

TECHNIK-TIPP:

- » Um unerwünschten Verzug beim Kunststoffspritzen zu vermeiden, muss die Anlasstemperatur nach dem Härten min. 50°C über der Einsatztemperatur liegen.
- » Beispiel:
 Betrieb bei 200°C
 Anlassen bei 250°C = 52 HRC

RICHTANALYSE:

C 0.45
 Si 0.25
 Mn 0.40
 Cr 1.35
 Mo 0.25
 Ni 4.00

FESTIGKEIT:

max. 280 HB
 (≈ max. 950 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

30 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS-
 Koeffizient [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11.6	12.4	12.8	13.1	13.4	13.8	13.6

CHARAKTER:

- » Nickellegierter **Durchhärterstahl** mit mäßiger Bearbeitbarkeit; sehr hohe Druck- und Biegefestigkeit; sehr hohe Zähigkeit und gute Durchhärbarkeit auch bei großen Querschnitten

VERWENDUNG:

- » Anspruchsvolle Formplatten und Einsätze mit hohen Oberflächenanforderungen (Hochglanzpolitur); Präge-, Umform- und Biegeeinsätze für besonders hohe Druck- und Biegefestigkeit

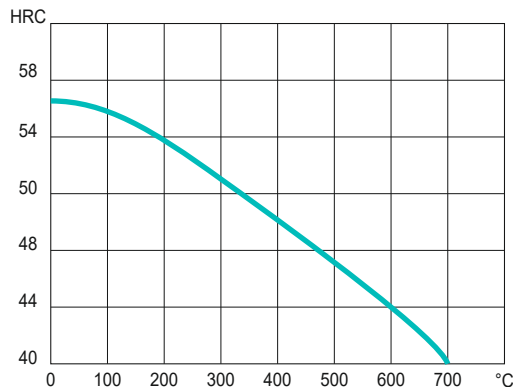
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren:
 beste metallurgische Eigenschaften zum Hochglanzpolieren
- » Ätzen:
 ist möglich
- » Erodieren:
 ist sehr gut möglich
- » Nitrieren:
 nicht üblich
- » Hartverchromen:
 erhöht neben der Verschleißfestigkeit besonders die Korrosionsbeständigkeit

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen:
 610 bis 650°C, ca. 2 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C pro Stunde bis 600°C; weitere Abkühlung in Luft, **max. 260 HB**
- » Härten:
 840 bis 870°C
 Abschrecken in Öl/Warmbad/Luft
 erzielbare Härte: **53–58 HRC**
- » Anlassen:
 langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
 Mindesthaltezeit im Ofen: 1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke;
 zweimaliges Anlassen wird empfohlen

ANLASSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.2842

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 90 MnCrV 8
AFNOR: 90 MV 8
UNI: 90 MnVCr 8 KU
AISI: ≈ O2

TECHNIK-TIPP:

» Der Werkstoff 1.2510 ist hinsichtlich des Eigenschaftsprofils, der Bearbeitbarkeit und des Maßänderungsverhaltens bei der Wärmebehandlung als austauschbarer Werkstoff anzusehen.

RICHTANALYSE:

C 0.90
 Si 0.20
 Mn 2.00
 Cr 0.40
 V 0.10

FESTIGKEIT:

max. 230 HB
 (≈ max. 780 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

33 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
12.2	13.2	13.8	14.3			

CHARAKTER:

» **Durhhärterstahl** mit sehr guter Zerspanbarkeit; sehr verschleißfest und verzugsarm; gute Maßhaltigkeit, Zähigkeit und Durhhärtbarkeit mit gleichmäßiger Härteannahme bis zu Querschnitten von 40 mm

VERWENDUNG:

» Formplatten, Einsätze für abrasive Belastung; Schneidstempel; Druck-, Schneid- und Führungsplatten; Führungsleisten

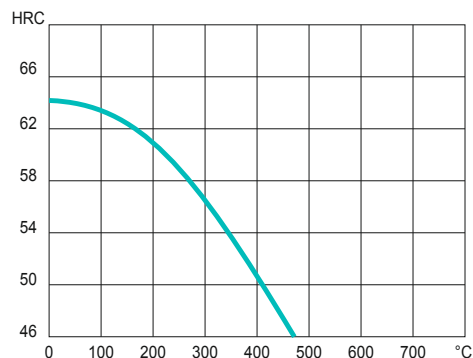
BEARBEITUNG DURCH:

» Polieren, Ätzen, Nitrieren:
nicht üblich - alternativ 1.2379 verwenden
 » Erodieren, Hartverchromen:
ist möglich

WÄRMEBEHANDLUNG:

» Weichglühen:
680 bis 720 °C, ca. 2 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C;
weitere Abkühlung in Luft, **max. 220 HB**
 » Härten:
790 bis 820 °C
Abschrecken in Öl/Warmbad (200 bis 250 °C)
erzielbare Härte: 63 - 65 HRC
 » Anlassen:
langsames Erwärmen (Vermeidung von Rissen) auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
zweimaliges Anlassen mit zwischenzeitlichem Abkühlen auf 20 °C erhöht die Zähigkeit
max. erzielbare Härte nach dem Anlassen: **58 - 60 HRC**

ANLASSSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.3343 (HSS)

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: HS 6-5-2 C
AFNOR: Z 85 WDCV 6
UNI: X 82 WMoV 6 5
AISI: M 2 reg. C

TECHNIK-TIPP:

» Auf Grund der hohen Anlassbeständigkeit sehr gut für PVD- und PACVD-Beschichtungen geeignet

RICHTANALYSE:

C 0.9
 Si 0.3
 Mn 0.3
 Cr 4.0
 Mo 5.0
 V 1.9
 W 6.2

FESTIGKEIT:

max. 269 HB
 (≈ max. 915 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

27.4 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS-
KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.8	11.8	12.0	12.5			

CHARAKTER:

» **Schnellarbeitsstahl** mit sehr hoher adhäsiver und abrasiver Verschleißfestigkeit bei hoher Zähigkeit und Druckfestigkeit. Hohe Warmfestigkeit, sehr gut durchhärtbar

VERWENDUNG:

» Erodierblöcke, Kaltumformwerkzeuge wie Schneid- und Feinschneidstempel, Kaltfließpressstempel und Matrizen; Formeinsätze mit sehr hohem Verschleißwiderstand

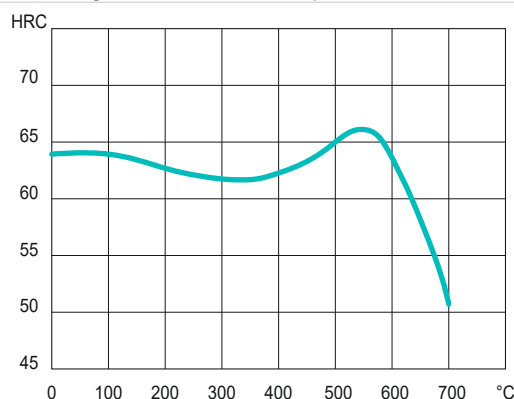
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren: geeignet
- » Nitrieren: sehr gut geeignet
- » Erodieren: sehr gut geeignet
- » Beschichten: sehr gut geeignet

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen: 820 bis 850 °C ca. 2 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 550 °C;
 weitere Abkühlung in Luft, **max. 270 HB**
- » Härten: 1190-1230 °C
 Abschrecken in Öl/Druckgas/Luft/Warmbad
 erzielbare Härte: **66 HRC**
- » Anlassen: langsames Erwärmen (Vermeidung von Rissen) auf Anlassstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
 dreimaliges Anlassen wird empfohlen

ANLASSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.3344 PM (PM23)

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: PM 6-5-3
AFNOR: X 130 WMoCrV 6-5-4-3
UNI: W 6 Mo 5 Cr 4 V 3
AISI: M 3-2 (PM)

TECHNIK-TIPP:

» Auf Grund der hohen Anlassbeständigkeit, sehr gut für PVD- und PACVD-Beschichtungen geeignet

RICHTANALYSE:

C 1.25
 Si 0.30
 Mn 0.30
 Cr 4.0
 Mo 5.0
 V 3.0
 W 6.2

FESTIGKEIT:

max. 265 HB
 (≈ max. 905 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

24 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11.4	11.6	11.8	12.1			

CHARAKTER:

» Pulvermetallurgisch hergestellter **Schnellarbeitsstahl** mit guter Zerspanbarkeit, höchster adhäsiver und abrasiver Verschleißfestigkeit bei optimaler Zähigkeit durch gleichmäßige und feine Karbidstruktur sowie mit sehr guter Durchhärbarkeit und Maßhaltigkeit

VERWENDUNG:

» Erodierblöcke, Schneidstempel und Matrizen mit höchster Kantenstabilität; Formeinsätze mit höchstem Verschleißwiderstand

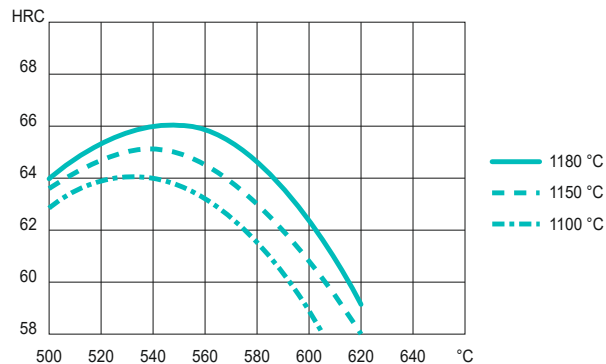
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren: beste metallurgische Eigenschaften zum Hochglanzpolieren
- » Nitrieren: sehr gut geeignet
- » Erodieren: sehr gut geeignet
- » Beschichten: sehr gut geeignet

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen: 860 bis 880 °C ca. 2 bis 5 Stunden
geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C pro Stunde bis ca. 600 °C; weitere Abkühlung in Luft, **max. 260 HB**
- » Härten: Härtetemperatur: **siehe Anlassschaubild**
Abschrecken in Öl/Druckgas/Luft/Warmbad
erzielbare Härte: **64-66 HRC**
- » Anlassen: langsames Erwärmen (Vermeidung von Rissen) auf Anlassstemperatur unmittelbar nach dem Härten; dreimaliges Anlassen wird empfohlen

ANLASSSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

1.7131

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 16 MnCr 5
AFNOR: 16 MC 5
UNI: -
AISI: 5115

RICHTANALYSE:

C 0.16
 Si 0.25
 Mn 1.15
 Cr 0.95

FESTIGKEIT:

max. 186 HB
 (≈ max. 635 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 20 °C:

44 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS-
KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11.5	12.5	13.3	13.9			

CHARAKTER:

» **Einsatzstahl** für Teile, die eine Kernfestigkeit von 800–1100 N/mm² haben sollen und vorwiegend auf Verschleiß beansprucht werden.

VERWENDUNG:

» Führungsteile, Kerneinsätze und Maschinenbauteile mit hoher Oberflächenhärte; Kunstharzpressformen für Verarbeitung von Thermo- und Duroplasten

BEARBEITUNG DURCH:

» Polieren, Ätzen, Erodieren:
ist möglich
 » Nitrieren:
Bei gehärteten Werkstücken ist das Nitrieren nicht üblich - Härteabfall.
 » Hartverchromen:
empfehlenswert, erhöht Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit

WÄRMEBEHANDLUNG:

» Weichglühen:
650 bis 700 °C ca. 2 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung, weitere Abkühlung in Luft, **max. 205 HB**
 » Aufkohlen:
880 bis 980 °C. Die Wahl des Kohlungsmittels und der Aufkohlungstemperatur hängt von der Höhe des gewünschten Randkohlenstoffgehaltes, vom Verlauf der Kohlungskurve und von der geforderten Einsattiefe ab.
 » Zwischenglühen:
650 bis 700 °C, ca. 2 bis 4 Stunden mit langsamer Ofenabkühlung
 » Härten:
Härtetemperatur 810 bis 840 °C
Abschrecken im Öl/Warmbad auf 160 bis 250 °C
 » Anlassen:
1 Stunde pro 20 mm Werkstückdicke, min. 2 Stunden
Anlassen: 150 °C – 200 °C

WERKSTOFF-NR.:

1.7225

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: 42 CrMo 4
AFNOR: 42 CD 4
UNI: 42 CrMo 4
AISI: 4140

RICHTANALYSE:

C 0.42
 Si 0.25
 Mn 0.75
 S <0.035
 Cr 1.10
 Mo 0.22

**FESTIGKEIT:
 ZUGFESTIGKEIT:** max. 217 HB
 (≈ max. 740 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 20 °C: 42.6 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10 ⁻⁶ /K]	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
	11.6	12.5	13.1	13.5			

CHARAKTER: » Legierter Vergütungsstahl mit hoher Festigkeit und hoher Zähigkeit; in vergütetem und randschichtgehärtetem Zustand universell einsetzbar

VERWENDUNG: » Maschinenbau, Grundplatten, Achsen, Getriebewellen, Zahnräder

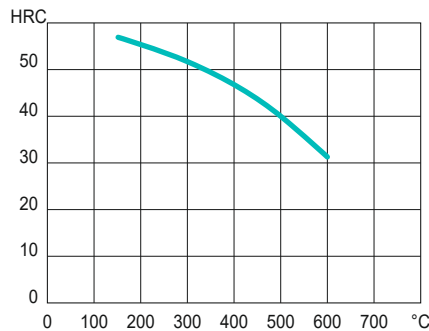
BEARBEITUNG DURCH:

- » Nitrieren: geeignet
- » Schweißen: nicht empfehlenswert
- » Erodieren: geeignet
- » Beschichten: geeignet

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Normalglühen: 840 - 880°C mit anschließender Luftabkühlung; je nach Bauteil kann ein nachfolgendes Anlassen notwendig sein
- » Weichglühen: 680 - 720°C ca. 2 bis 5 Stunden
 geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C pro Stunde bis ca. 600°C; weitere Abkühlung in Luft, **max. 217 HB**
- » Vergüten: max. 1.600 N/mm²
- » Härten: 820 - 880°C
 Abschrecken in Öl oder Wasser
 Ölhärtung für dünnere und komplizierte, Wasserhärtung für große und einfache Teile
 erzielbare Härte: **53–61 HRC**
- » Anlassen: langsames Erwärmen (Vermeidung von Rissen) auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten; mindestens 60 Minuten Abkühlung an der Luft

ANLASSSCHAU-BILD:



WERKSTOFF-NR.:

3.3547

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: AlMg4,5Mn
EN: AW-5083
AFNOR: A - G4,5MC
UNI: 7790
AISI: -

RICHTANALYSE:

Si 0.40
 Fe 0.40
 Cu 0.10
 Mn 0.40-1.00
 Mg 4.00-4.90
 Cr 0.05-0.25
 Zn 0.25
 Ti 0.15

WÄRMEAUSSDEHNUNGS-
KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
24.2	25.0	26.0				

FESTIGKEIT:

■ 68 - 75 HB (Gusshart)
 (≈ 230 - 260 N/mm²)
 ● min. 78 HB
 (≈ min. 270 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

110-140 $\frac{W}{m \cdot K}$

CHARAKTER:

» Nicht aushärtbare, homogenisierte, entspannte **Aluminium-Legierung** mit sehr guten Bearbeitungs- und Schweißigenschaften; sehr hohe Formstabilität und gut zum Eloxieren, Hartverchromen und chemisch Vernickeln; sehr gute Korrosionsbeständigkeit
 Dichte: 2.66 kg/dm³
 Wärmeausdehnungskoeffizient: 24.2 10⁻⁶m/mK
 max. Temperatur Dauer/Kurzzeit: 90/110°C

VERWENDUNG:

» Platten für Formaufbauten, Rundtaktische, bearbeitete Teile für Maschinen- und Vorrichtungsbau, Schäum- und Prototypenformen

BEARBEITUNG DURCH:

» Polieren, Erodieren, Ätzen:
 gut möglich
 » Zerspanen, Schweißen:
 sehr gut möglich

WÄRMEBEHANDLUNG:

» **Hinweis:**
 Eine nachträgliche Wärmebehandlung kann zu einer wesentlichen Veränderung der mechanischen Eigenschaften führen.

WERKSTOFF-NR.:

3.4365

BEZEICHNUNG NACH:

DIN: AlZnMgCu 1.5
EN: AW-7075
AFNOR: A - Z5GU
UNI: 9007 / 2
AISI: -

RICHTANALYSE:

Si 0.40
 Fe 0.50
 Cu 1.20-2.00
 Mn 0.30
 Mg 2.10-2.90
 Cr 0.18-0.28
 Zn 5.10-6.10
 Ti 0.20

LIEFERZUSTAND:

T651 - Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt und warmausgelagert

FESTIGKEIT:

abhängig von der Plattenstärke

Plattenstärke [mm]	10	20	50	60	80	90	100	120	150	200
Zugfestigkeit Rm [N/mm ²]	540	540	530	525	495	490	460	410	360	360
Streckgrenze Rp 0,2 [N/mm ²]	470	470	460	440	420	390	360	300	260	240

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

130-160 $\frac{W}{m \cdot K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS- KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
23.4	24.3	25.2				

CHARAKTER:

» Ausgehärtete, hochfeste **Aluminium-Zink-Legierung** mit guten Eigenschaften zum Strukturätzen, sowie gute Zerspanbarkeit, Erodierbarkeit und Polierbarkeit
 Dichte: 2.8 kg/dm³
 Wärmeausdehnungskoeffizient: 23.4 10⁻⁶m/mK
 max. Temperatur Dauer/Kurzzeit: 90/120°C

VERWENDUNG:

» Platten für Formaufbauten und Säulengestelle mit erhöhter Anforderung an Festigkeit; Teile für Maschinen- und Vorrichtungsbau

BEARBEITUNG DURCH:

» Polieren, Zerspanen, Erodieren:
 gut möglich
 » Ätzen:
 Eignung zum Strukturätzen
 » Reparaturschweißen:
 nicht geeignet für Schweißarbeiten

WÄRMEBEHANDLUNG:

» **Hinweis:**
 Eine nachträgliche Wärmebehandlung kann zu einer wesentlichen Veränderung der mechanischen Eigenschaften führen.

WERKSTOFF-NR.:

CF-H25S+

BEZEICHNUNG NACH:

ISO: K40
US Industry: C11/C12

TECHNIK-TIPP:

- » Alternative zu CF-H40S+ bei abrasivem Verschleiß
- » Nach dem Drahtschneiden die Teile für ca. 2-3 Stunden in einem Ofen bei max. 100-110 °C trocknen, um dem Binder die Flüssigkeit zu entziehen

RICHTANALYSE (%):

WC 90,3
Co 8,5
Andere 1,2

PHYSIKALISCHE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN:

- » Mittlere WC-Korngröße: feinst bis fein
- » Dichte (ISO 3369): 14,55 g/cm³
- » Härte (ISO 3878): 1680 HV10
- » Biegebruchfestigkeit (ISO 3327): 3600 MPa
- » Druckfestigkeit: 6500 MPa
- » Elastizitätsmodul: 592 GPa
- » Bruchzähigkeit: 10,3 MPa m^{1/2}
- » Wärmeleitfähigkeit bei 100 °C: 90 W/mK
- » Wärmeausdehnungskoeffizient (20-400 °C): 5,1 10⁻⁶/K
- » Korrosionsbeständigkeit: ja

CHARAKTER:

- » Feinst-/Feinkornsorte mit guter Kantenstabilität trotz hoher Härte

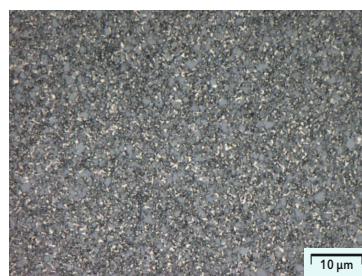
VERWENDUNG:

- » Schneidstempel und Matrizen, bei abrasiven und zu Aufschweißung neigenden Werkstoffen

BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren: gut geeignet
- » Erodieren: geeignet
- » Beschichten: geeignet
- » Laserschneiden: geeignet

TYPISCHE GEFÜGEANSICHT:



WERKSTOFF-NR.:

CF-H40S+

BEZEICHNUNG NACH:

ISO: K40
US Industry: C11/C12

TECHNIK-TIPP:

- » Hervorragende Korrosionsbeständigkeit in Verbindung mit den im Werkzeugbau geforderten mechanischen und physikalischen Eigenschaften
- » Nach dem Drahtschneiden die Teile für ca. 2-3 Stunden in einem Ofen bei max. 100-110 °C trocknen, um dem Binder die Flüssigkeit zu entziehen

RICHTANALYSE (%):

WC	86.6
Co (Binder)	11.8

PHYSIKALISCHE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN:

- » Mittlere WC-Korngröße: fein
- » Dichte (ISO 3369): 14.15 g/cm³
- » Härte (ISO 3878): 1400 HV10
- » Biegebruchfestigkeit (ISO 3327): 3200 MPa
- » Druckfestigkeit: 4900 MPa
- » Elastizitätsmodul: 551 GPa
- » Bruchzähigkeit: 12.5 MPa m^{1/2}
- » Wärmeleitfähigkeit bei 100 °C: 90 W/mK
- » Wärmeausdehnungskoeffizient (20-400 °C): 5.4 10⁻⁶m/mK
- » Korrosionsbeständigkeit: ja

CHARAKTER:

- » Die Universal-Hartmetallsorte – der ideale Kompromiss zwischen Härte und Bruchzähigkeit bei hoher Kantenstabilität

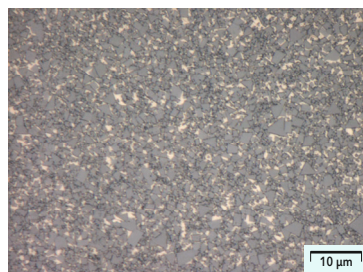
VERWENDUNG:

- » Erodierblöcke, Schneidstempel und Matrizen mit maximalem Verschleißwiderstand; Aktivteile zum Stanzen, Prägen, Biegen und Umformen

BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren: gut geeignet
- » Erodieren: geeignet
- » Beschichten: geeignet
- » Laserschneiden: geeignet

TYPISCHE GEFÜGEANSICHT:



WERKSTOFF-NR.:

M V10 PM

BEZEICHNUNG NACH:

AISI: A11 (PM)

TECHNIK-TIPP:

- » Durch den hohen Vanadiumgehalt wird der Stahl mit kleinen, harten Karbiden angereichert. Das garantiert eine optimale Kantenstabilität bei höchster abrasiver Verschleißfestigkeit
- » Optimal für hochbeanspruchte Teile mit komplizierten Geometrien geeignet

RICHTANALYSE:

C 2.45
Si 0.90
Mn 0.50
Cr 5.20
Mo 1.30
V 9.75

FESTIGKEIT:

max. 280 HB
(≈ max. 960 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

20 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUSSDEHNUNGS-
KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.7	10.9	11.1	11.4			

CHARAKTER:

- » Pulvermetallurgisch hergestellter Schnellarbeitsstahl mit optimaler Maßbeständigkeit nach der Wärmebehandlung. Höchste abrasive Verschleißfestigkeit bei hervorragender Zähigkeit. Gute Zerspanbarkeit durch ein homogenes Gefüge.

VERWENDUNG:

- » Erodierblöcke, Matrizen und Schneidstempel mit extremen Anforderungen, Feinschneidwerkzeuge, Pressstempel für Sinterpresswerkzeuge

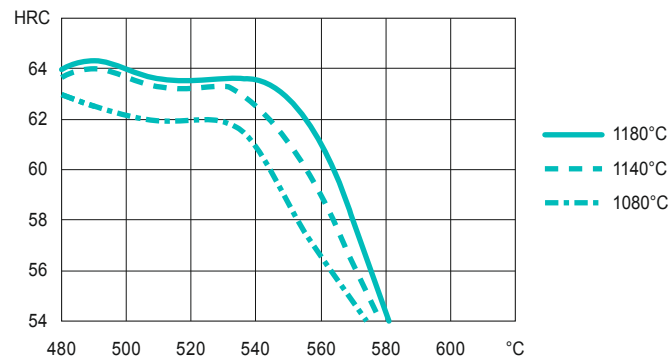
BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren: beste metallurgische Eigenschaften zum Hochglanzpolieren
- » Nitrieren: sehr gut geeignet
- » Erodieren: sehr gut geeignet
- » Beschichten: sehr gut geeignet

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen: 880 bis 900°C ca. 2 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C pro Stunde bis ca. 600°C
weitere Abkühlung in Luft, **max. 280 HB**
- » Härten: Härtetemperatur: **siehe Anlassschaubild**
Abschrecken in Öl/Druckgas/Luft/Warmbad
erzielbare Härte: **60-63 HRC**
- » Anlassen: langsames Erwärmen (Vermeidung von Rissen) auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
dreimaliges Anlassen wird empfohlen

ANLASSSCHAUBILD:



WERKSTOFF-NR.:

M W10 PM

BEZEICHNUNG NACH:

EN: HS 10-2-5-8

TECHNIK-TIPP:

- » Sehr hohe Warmhärte aufgrund des hohen Kobalt-Gehaltes
- » Sehr gut für PVD- und CVD-Beschichtungen geeignet, ohne Gefahr von Maßänderungen, da der Stahl bei über 520°C angelassen wird

RICHTANALYSE:

C 1.6
Cr 4.8
Mo 2.0
V 5.0
W 10.5
Co 8.0

FESTIGKEIT:

max. 285 HB
(≈ max. 970 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C:

26 $\frac{W}{m K}$

WÄRMEAUDEHNUNGS-KOEFFIZIENT [10⁻⁶/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.0	10.5	10.8	11.2			

CHARAKTER:

- » Pulvermetallurgisch hergestellter Schnellarbeitsstahl mit höchster Druckbelastbarkeit. Hohe adhäsive Verschleißfestigkeit bei hervorragender Zähigkeit. Sehr hohe Gebrauchshärte möglich.

VERWENDUNG:

- » Erodierblöcke, Matrizen, Schneidstempel und Schneidwerkzeuge für extrem hohe Anforderungen, Feinschneidwerkzeuge, Prägwerkzeuge, Kaltmassivumformen

BEARBEITUNG DURCH:

- » Polieren: beste metallurgische Eigenschaften zum Hochglanzpolieren
- » Nitrieren: sehr gut geeignet
- » Erodieren: sehr gut geeignet
- » Beschichten: sehr gut geeignet

WÄRMEBEHANDLUNG:

- » Weichglühen: 870 bis 900°C ca. 2 bis 5 Stunden
geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 12°C pro Stunde bis ca. 550°C, weitere Abkühlung in Luft, **max. 300 HB**
- » Härten: Härtetemperatur: **siehe Anlassschaubild**
Abschrecken in Öl/Druckgas/Luft/Warmbad
erzielbare Härte: **68 HRC**
- » Anlassen: langsames Erwärmen (Vermeidung von Rissen) auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten;
Anlasstemperatur min. 1 Stunde halten
viermaliges Anlassen wird empfohlen, dazwischen jeweils abkühlen auf Raumtemperatur

ANLASSSCHAUBILD:

