

Dominial



Warmarbeitsstähle

KIND & CO
EDELSTAHLWERK





KIND & CO
EDELSTAHLWERK

*Bielsteiner Straße 128-130
51674 Wiehl*

*Postfach 21 80
51662 Wiehl*

*Telefon: (0 22 62) 84-0
Telefax: (0 22 62) 84-175*

Verkaufsbereich/Vertretung:

Inhalt

	Seite
Einleitung _____	4
Wärmebehandlung _____	5
ESU-Stähle _____	5
Mechanische Bearbeitung _____	6
Markenübersicht nach Werkstoff-Nr. geordnet _____	9
Markenübersicht nach Einsatzgebieten geordnet _____	10
Warmarbeitsstähle _____	16
Warmarbeitsstähle für Einzelzwecke _____	59
Warmgesenkstähle _____	69
Glasformenstähle _____	79
Härtevergleichstabelle _____	82
Lieferprogramm _____	86

Dominial Warmarbeitsstähle

In der vorliegenden Druckschrift sind die in unserem Hause erzeugten Warmarbeitsstähle aufgeführt. Die später folgende Markenübersicht, nach Einsatzgebieten geordnet, läßt ein schnelles Aufsuchen der einzelnen Qualitäten mit den Angaben ihrer Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten und der notwendigen Wärmebehandlung sowie sonstiger Hinweise zu.

Sollte die Vielfalt der aufgeführten Stähle besonderen Anforderungen unserer Verbraucher nicht gerecht werden, so können auch Stähle nach Sonderanalyse erzeugt werden.

Unser technischer Beratungsdienst ist jederzeit in Anspruch zu nehmen, wenn Zweifel über den richtigen Stahleinsatz bestehen oder Fragen offenbleiben.

Warmarbeitsstähle dienen zur spanlosen Formung von Eisen- und Nichteisenmetallen und ihren Legierungen bei höheren Temperaturen.

Neben der Dauertemperatur des Werkzeuges, zum Teil durch Vorwärmen erreicht, tritt an der Berührungsfläche des Werkzeuges mit dem zu verarbeitenden Werkstoff durch den Arbeitstakt eine wechselnde Spitztemperatur auf. Verschleiß und schlagartige Beanspruchung kommen hinzu, so daß an einen Warmarbeitsstahl folgende Anforderungen zu stellen sind:

- hohe Anlaßbeständigkeit,
- hohe Warmfestigkeit,
- hoher Warmverschleißwiderstand,
- hohe Warmzähigkeit und
- hohe Temperaturwechselbeständigkeit.

Da sich diese Eigenschaften nicht gleichwertig in einer einzigen Qualität realisieren lassen, muß die Stahlauswahl nach den wichtigsten Beanspruchungskriterien getroffen werden. Eine sachgemäße Wärmebehandlung, Gebrauchsfestigkeit, Vorwärmung sowie eine der Beanspruchung gerechte Konstruktion sind unerläßlich, um dem Werkzeug eine lange Standzeit zu geben.

Die Elemente Cr, Mo, W und V, wozu noch Co und Ni kommen können, sind neben einem abgestimmten C-Gehalt die wichtigsten Legierungsstoffe der Warmarbeitsstähle. Die Hauptgruppen basieren auf den Elementen W-Cr-V und Cr-Mo-V. Zu nennen sind weiter die Gesenkstähle auf Ni-Cr-Mo-Basis und einige austenitische Sonderstähle.

Die W-Cr-V-Stähle zeichnen sich bei höheren Temperaturen durch eine bessere Formbeständigkeit und durch höheren Warmverschleißwiderstand aus. Zu beachten ist aber die im allgemeinen auftretende Warmversprödung im Temperaturgebiet um 600 °C.

Die Cr-Mo-V-Stähle sind im allgemeinen zäher und haben eine erhöhte Temperaturwechselbeständigkeit. Dies reduziert die Empfindlichkeit bei stärkerer Kühlung. Sie sind universeller einsetzbar.

Die Gesenkstähle auf Ni-Cr-Mo-Basis sind vor allem durch ihren Ni-Gehalt mit besonderer Zähigkeit ausgestattet. Sie halten der Sprengwirkung bei Schlagbeanspruchung und tiefen Gravuren stand. Es ergibt sich damit die Möglichkeit, sie auch als Muttergesenke zu verwenden, um Gravureinsätze aus den im allgemeinen weniger zähen Stählen der W-Cr-V- oder Cr-Mo-V-Reihe in sie einzuschrumpfen.

Die austenitischen Sonderstähle und Ni-Basis-Legierungen haben bevorzugte Einsatzgebiete. Trotz niedrigerer Ausgangsfestigkeiten ist die Warmbeständigkeit höher bzw. der Festigkeitsabfall im Temperaturgebiet um 600 - 800 °C geringer als bei den martensitisch härtbaren Stählen.

Die Lebensdauer der Werkzeuge wird durch Verschleiß begrenzt, oder durch das Auftreten zu starker Temperaturwechselrisse (Brandrisse). Letztere hängen mit der Temperaturbeanspruchung zusammen, die meist höher liegt als die Anlaßtemperatur. Die wärmebeanspruchte Oberfläche des Werkzeuges erfährt eine Anlaßwirkung. Die Festigkeit fällt mit der Zeit ab, und die Zug- und Druckspannungen, durch die Temperaturwechsel verursacht, können nicht mehr aufgenommen werden. Es kommt zur Rißbildung.

Der Verschleiß sowie die Klebeneigung können durch Oberflächenbehandlungsverfahren, wie z. B. das Nitrieren, verringert werden. Geeignete Kühlung und Schmiermittel verzögern den Festigkeitsabfall an der Werkzeugoberfläche.

Die Anlaß- und Warmfestigkeitsschaubilder in den einzelnen Qualitätsbeschreibungen dienen als Anhaltswerte. Sie sind nicht ohne weiteres auf Werkzeuge zu übertragen. Andere Querschnitte und die Lage der Schmiedefaser können Abweichungen verursachen, ebenso nicht erfaßbare Betriebsbedingungen. Die Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder geben einen Anhalt über das Verhalten der Stähle bei Abkühlung von der Wärmebehandlungstemperatur.

Wärmebehandlung

Die Warmarbeitsstähle werden normalerweise geschmiedet, normalisiert und weichgeglüht geliefert. Für die weitere Wärmebehandlung sind die nötigen Anweisungen den Qualitätsbeschreibungen zu entnehmen; gegebenenfalls steht bei Unklarheiten unser technischer Beratungsdienst zur Verfügung. Darüber hinaus können alle gängigen Wärmebehandlungen in unserem Hause als Lohnarbeit durchgeführt werden. Wird eine Neuhärtung vorgenommen, so ist auf jeden Fall vorher eine regelrechte Weichglühung erforderlich.

Unsere Vergüterei mit Öfen und Abschreckbecken bis zu 9 m Länge ist für alle erforderlichen Wärmebehandlungsoperationen eingerichtet. Eine Vakuumhärterei für besondere Anforderungen ist angegliedert. Es stehen Horizontalöfen bis zu einer Größe von 1200 mm \varnothing x 1500 mm und ein Vertikalofen von ca. 1000 mm \varnothing x 1800 mm bei einem max. Chargiergewicht von 2.000 kg zur Verfügung.

Weiterhin besteht die Möglichkeit des Nitrocarburierens bis zu einer Größe von 1200 x 900 x 800 mm bei einem max. Chargiergewicht von 1.500 kg. Sowohl in der Vergüterei als auch in der Härterei werden Lohnhärtearbeiten für unsere Kunden durchgeführt.

Neben der Stahlauswahl beeinflußt die Wärmebehandlung entscheidend die Standzeit der Werkzeuge.

ESU-Stähle

Bestimmte Stähle, die besonderen Anforderungen unterliegen, sind in ESU-Güte (bis 10 t Blockgewicht) lieferbar. Das Umschmelzen nach dem ESU-Verfahren ermöglicht die Herstellung von Blöcken besseren Reinheitsgrades, wesentlich geringerer Kernseigerung und optimaler Gefügeausbildung.

Vorteile für den Verbraucher sind:

- höhere Zähigkeit in Querrichtung,
- Angleichung der technologischen Werte längs und quer,
- verbesserte Polierfähigkeit,
- günstigeres Härteverhalten.

Mechanische Bearbeitung

Wir liefern:

- in vorbearbeiteter Ausführung: gedreht, gehobelt, gefräst, gebohrt, geschliffen:
Stäbe, Platten, Stücke, Scheiben, Ringe, Büchsen und Formteile, auch mit Durchbrüchen, Ausnehmungen und Bohrungen jeder Art;
- fertigtbearbeitet nach Zeichnungsvorschrift:

Beispiele für Warmarbeitswerkzeuge:

Ausrüstungen für die Strang- und Rohrpreßindustrie, wie Blockaufnehmer (auch Umbüchsen), Preßstempel, Dorne, Dornhalter, Preßscheiben, Matrizenhalter, Hinterlagen und Untersätze;
Loch- und Pilgerdorne, Stoßbankrollen sowie sonstige Werkzeuge für die Stahlrohrfertigung;
Füllgarnituren, Vorbearbeitung von Form-Einsätzen und Formrahmen für die Druckgußindustrie;
Schmiedegesenke, bis auf die Gravur fertig bearbeitet und vergütet,
Muttergesenke, Warmfließpreßwerkzeuge.

Mit dieser Produktionstiefe bietet **KIND&CO** seinen Abnehmern den Vorteil, daß der gesamte Herstellungsablauf von der Erschmelzung des Rohstahls über die Warmverformung, Wärmebehandlung, Vorbearbeitung, Härte- und Vergütebehandlung bis hin zur Endbearbeitung einbaufertiger Werkzeuge in einer Hand liegt und das Risiko der Abstimmung Werkstoff – Wärmebehandlung – Bearbeitung für den Verbraucher entfällt.

Markenübersicht nach Werkstoffnummern geordnet

Werkst.-Nr.	Dominial	Seite	Werkst.-Nr.	Dominial	Seite
1.2082	RF-Spezial	80-81	1.2726	P 120	63
1.2311	KTW	70-71	1.2731	AWS	44-45
1.2312	KTS	70-71	1.2738	KTW-Ni	70-71
1.2323	CM 167	16-17	1.2744	PWU	74-75
1.2343	USN	18-19	1.2747	P 50	63
1.2344	USD	20-21	1.2758	MA Rekord	46-47
1.2347	USNS	59	1.2779	HWF	48-49
1.2365	RP	22-23	1.2782	ZF 2	79
1.2367	RPU	24-25	1.2786	ZF 36	79
1.2564	WMK	61	1.2787	FAM	80-81
1.2567	MAK	28-29	1.2885	RP Co	65
1.2581	MA	30-31	1.2888	RM 10 Co	52-53
1.2603	W 44	32-33	1.2889	H Mo D	54-55
1.2606	US	34-35	2.4668	SA 718	51
1.2622	PD	36-37	2.4973	SA 50 Ni	50
1.2662	MA Supra	62	ohne Werk-		
1.2678	HWD	38-39	stoff-Nr.	CR 7 V	56-57
1.2709	UHF 3	40-41		DKS	64
1.2714	PWM	72-73		GSF	76-77
				US Co V	66
				US 6	60
				UHF	42-43
				TQ 1	26-27

Markenübersicht nach Einsatzgebieten geordnet

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
Druckgußformen-Stähle für Leichtmetalle – Zink – Zinn und Blei und deren Legierungen													
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		18-19
1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	USD	0,40	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	1,0	–		20-21
1.2347	X 40 Cr Mo VS 5-1	USNS	0,40	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	1,0	–	+ S	59
1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	RP	0,32	0,40	0,40	–	3,0	2,8	–	0,6	–		22-23
1.2367	X 38 Cr Mo V 5-3	RPU	0,38	0,40	0,40	–	5,0	2,8	–	0,6	–		24-25
1.2567	X 30 W Cr V 5-3	MAK	0,30	0,30	0,30	–	2,35	–	–	0,6	4,5		28-29
1.2606	X 37 Cr Mo W 5-1	US	0,36	1,00	0,40	–	5,2	1,4	–	0,3	1,4		34-35
1.2678	X 45 Co Cr W V 5-5-5	HWD	0,40	0,30	0,40	4,5	4,5	0,5	–	2,1	4,5		38-39
1.2709	X 3 Ni Co Mo Ti 18-9-5	UHF 3	<0,03	–	–	9,5	–	5,2	18,0	–	–	Ti 0,95	+ Sonderzusätze
–		UHF	<0,01	–	–	11,0	–	5,0	15,0	–	–	Ti<0,3	40-41
1.2888	X 20 Co Cr W Mo 10-9	RM 10 Co	0,20	0,20	0,50	10,0	9,5	2,0	–	–	5,5		42-43
1.2311	40 Cr Mn Mo 7	KTW	0,42	0,30	1,50	–	2,0	0,2	–	–	–		52-53
1.2312	40 Cr Mn Mo S 8-6	KTS	0,42	0,30	1,50	–	2,0	0,2	–	–	–	+ S	70-71
												Formenrahmen siehe Sonderprospekt	70-71
1.2738	40 Cr Mn Ni Mo 8-6-4	KTW-Ni	0,42	0,30	1,50	–	2,0	0,2	1,0	–	–		
1.2323	48 Cr Mo V 6-7	CM 167	0,45	0,30	0,70	–	1,5	0,75	–	0,3	–		Druckkammer für Zn, Sn, Pb und Legierungen
–		DKS	0,20	0,35	0,40	–	13,2	1,1	–	–	–		Druckkammern, Düsen, Zwischenstücke für Zn, Sn, Pb und Legierungen
		TQ 1	0,36	0,30	0,40	–	5,2	1,9	–	0,55	–		64
													26-27
Druckgußformen-Stähle für Schwermetalle													
1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	RP	0,32	0,40	0,40	–	3,0	2,8	–	0,6	–		22-23
1.2581	X 30 W Cr V 9-3	MA	0,30	0,30	0,30	–	2,7	–	–	0,35	9,0		30-31
1.2662	X 30 W Cr Co V 9-3	MA-Supra	0,30	0,30	0,30	2,1	2,4	–	–	0,25	8,5		62
1.2678	X 45 Co Cr W V 5-5-5	HWD	0,40	0,30	0,40	4,5	4,5	0,5	–	2,1	4,5		38-39
1.2888	X 20 Co Cr W Mo 10-9	RM 10 Co	0,20	0,20	0,50	10,0	9,5	2,0	–	–	5,5		52-53
1.2889	X 45 Co Cr Mo V 5-5-3	H Mo D	0,45	0,40	0,40	4,5	4,5	3,0	–	2,0	–		54-55
1.2885	X 32 Cr Mo Co V 3-3-3	RP Co	0,32	0,40	0,40	3,0	3,0	2,8	–	0,6	–		65
–		US Co V	0,40	0,30	0,30	1,6	3,3	1,2	–	1,25	2,40		66

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite	
Stähle für Rohr- und Strangpreßwerkzeuge														
1.2311	40 Cr Mn Mo 7	KTW	0,42	0,30	1,50	–	2,0	0,2	–	–	–		70-71	
1.2323	48 Cr Mo V 6-7	CM 167	0,45	0,30	0,70	–	1,5	0,75	–	0,3	–		16-17	
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		18-19	
1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	USD	0,40	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	1,0	–		20-21	
1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	RP	0,32	0,40	0,40	–	3,0	2,8	–	0,6	–		22-23	
1.2367	X 38 Cr Mo V 5-3	RPU	0,38	0,40	0,40	–	5,0	2,8	–	0,6	–		24-25	
1.2564	X 30 W Cr V 4-1	WMK	0,32	0,90	0,40	–	1,1	–	–	0,2	4,0		61	
1.2567	X 30 W Cr V 5-3	MAK	0,30	0,30	0,30	–	2,35	–	–	0,6	4,5		28-29	
1.2581	X 30 W Cr V 9-3	MA	0,30	0,30	0,30	–	2,7	–	–	0,35	9,0		30-31	
1.2603	45 Cr V Mo W 5-8	W 44	0,45	0,60	0,40	–	1,6	0,6	–	0,8	0,5		32-33	
1.2606	X 37 Cr Mo W 5-1	US	0,36	1,00	0,40	–	5,2	1,4	–	0,3	1,4		34-35	
1.2678	X 45 Co Cr W V 5-5-5	HWD	0,40	0,30	0,40	4,5	4,5	0,5	–	2,1	4,5		38-39	
1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	PWM	0,55	0,30	0,80	–	1,1	0,5	1,7	0,10	–		72-73	
1.2744	57 Ni Cr Mo V 7-7	PWU	0,55	0,30	0,70	–	1,1	0,8	1,7	0,10	–		74-75	
1.2888	X 20 Co Cr W Mo 10-9	RM 10 Co	0,20	0,20	0,50	10,0	9,5	2,0	–	–	5,5		52-53	
1.2889	X 45 Co Cr Mo V 5-5-3	H Mo D	0,45	0,40	0,40	4,5	4,5	3,0	–	2,0	–		54-55	
1.2885	X 32 Cr Mo Co V 3-3-3	RP Co	0,32	0,40	0,40	3,0	3,0	2,8	–	0,6	–		65	
–		US Co V	0,40	0,30	0,30	1,6	3,3	1,2	–	1,25	2,40		66	
1.2731	X 50 Ni Cr W V 13-13	AWS	0,50	1,40	0,70	–	13,0	–	13,0	0,6	2,4	austenitischer Stahl	44-45	
1.2758	X 50 W Ni Cr V Co 12-12	MA-Rekord	0,55	1,40	0,70	1,5	4,0	0,6	11,5	1,1	12,0	austenitischer Stahl	46-47	
1.2779	X 6 Ni Cr Ti 26-15	HWF	<0,08	<1,00	1,10	–	15,0	1,5	26,0	0,25	–	Ti 2,1	austenitischer Stahl	48-49
2.4668	Ni Cr 19 Nb Mo	SA 718	0,05	<0,35	<0,35	–	19,0	3,0	53,0	–	–	Nb 5,0+Ti 0,9+Al 0,5	51	
												austenitischer Stahl		
2.4973	Ni Cr 19 Co Mo	SA 50 Ni	<0,12	<0,50	<0,10	11,0	19,0	9,5	Rest	–	–	Ti 3,0; AL 1,6	50	
	Stellite											austenitischer Stahl		
		TQ 1	0,36	0,30	0,40	–	5,2	1,9	–	0,55	–	Sonderanfrage	26-27	
Stähle für Warmschnittwerkzeuge (Scherenmesser, Abgratwerkzeuge, Lochstempel)														
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		18-19	
1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	USD	0,40	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	1,0	–		20-21	
1.2622	X 60 W Cr Mo V 9-4	PD	0,58	0,25	0,25	–	4,0	0,9	–	0,8	9,0		36-37	
1.2744	57 Ni Cr Mo V 7-7	PWU	0,55	0,30	0,70	–	1,1	0,8	1,7	0,10	–		74-75	
1.2779	X 6 Ni Cr Ti 26-15	HWF	<0,08	<1,00	1,10	–	15,0	1,5	26,0	0,25	–	Ti 2,1	48-49	
2.4668	Ni Cr 19 Nb Mo	SA 718	0,05	<0,35	<0,35	–	19,0	3,0	53,0	–	–	Nb 5,0+Ti 0,9+Al 0,5	51	
2.4973	Ni Cr 19 Co Mo	SA 50 Ni	<0,12	<0,50	<0,10	11,0	19,0	9,5	Rest	–	–	Ti 3,0; AL 1,6	50	
–		US 6	0,56	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,3	1,4		60	
–		CR 7 V	0,45	0,85	0,35	–	7,4	1,4	–	1,35	–		56-57	

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
Stähle													
für Formteilpreßgesenke (Warmformung von Nichteisenmetallen)													
1.2323	48 Cr Mo V 6-7	CM 167	0,45	0,30	0,70	–	1,5	0,75	–	0,3	–		16-17
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		18-19
1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	USD	0,40	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	1,0	–		20-21
1.2367	X 38 Cr Mo V 5-3	RPU	0,38	0,40	0,40	–	5,0	2,8	–	0,6	–		24-25
1.2567	X 30 W Cr V 5-3	MAK	0,30	0,30	0,30	–	2,35	–	–	0,6	4,5		28-29
1.2603	45 Cr V Mo W 5-8	W 44	0,45	0,60	0,40	–	1,6	0,6	–	0,8	0,5	für Leichtmetalle	32-33
1.2606	X 37 Cr Mo W 5-1	US	0,36	1,00	0,40	–	5,2	1,4	–	0,3	1,4	und Legierungen	34-35
1.2709	X 3 Ni Co Mo Ti 18-9-5	UHF 3	<0,03	<0,10	<0,15	9,5	–	5,2	18,0	–	–	Ti 0,95 + Sonderzusätze	40-41
1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	PWM	0,55	0,30	0,80	–	1,1	0,5	1,7	0,10	–		72-73
1.2744	57 Ni Cr Mo V 7-7	PWU	0,55	0,30	0,70	–	1,1	0,8	1,7	0,10	–		74-75
1.2323	48 Cr Mo V 6-7	CM 167	0,45	0,30	0,70	–	1,5	0,75	–	0,3	–		16-17
1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	USD	0,40	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	1,0	–		20-21
1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	RP	0,32	0,40	0,40	–	3,0	2,8	–	0,6	–		22-23
1.2367	X 38 Cr Mo V 5-3	RPU	0,38	0,40	0,40	–	5,2	2,8	–	0,6	–		24-25
1.2567	X 30 W Cr V 5-3	MAK	0,30	0,30	0,30	–	2,35	–	–	0,6	4,5		28-29
1.2581	X 30 W Cr V 9-3	MA	0,30	0,30	0,30	–	2,7	–	–	0,35	9,0		30-31
1.2603	45 Cr V Mo W 5-8	W 44	0,45	0,60	0,40	–	1,6	0,6	–	0,8	0,5	für Schwermetalle	32-33
1.2606	X 37 Cr Mo W 5-1	US	0,36	1,00	0,40	–	5,2	1,4	–	0,3	1,4		34-35
1.2678	X 45 Co Cr W V 5-5-5	HWD	0,40	0,30	0,40	4,5	4,5	0,5	–	2,1	4,5		38-39
1.2889	X 45 Co Cr Mo V 5-5-3	H Mo D	0,45	0,40	0,40	4,5	4,5	3,0	–	2,0	–		54-55
1.2885	X 32 Cr Mo Co V 3-3-3	RP Co	0,32	0,40	0,40	3,0	3,0	2,8	–	0,6	–		65
–		US Co V	0,40	0,30	0,30	1,6	3,3	1,2	–	1,25	2,40		66
–		CR 7 V	0,45	0,85	0,35	–	7,4	1,4	–	1,35	–		56-57
–		TQ 1	0,36	0,30	0,40	–	5,2	1,9	–	0,55	–		26-27
Stähle													
für Kokillengußwerkzeuge													
1.2082	X 21 Cr 13	RF-Spezial	0,20	0,40	0,35	–	13,2	–	–	–	–	für Leichtmetalle	80-81
1.2323	48 Cr Mo V 6-7	CM 167	0,45	0,30	0,70	–	1,5	0,75	–	0,3	–	und Legierungen	16-17
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		18-19
1.2564	X 30 W Cr V 4-1	WMK	0,32	0,90	0,40	–	1,1	–	–	0,2	4,0	für Kupfer	61
		TQ 1	0,36	0,30	0,40	–	5,2	1,9	–	0,55	–	und Legierungen	26-27

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
Stähle für Warmgesenke der Stahlverformung													
1.2311	40 Cr Mn Mo 7	KTW	0,42	0,30	1,50	–	2,0	0,2	–	–	–		70-71
1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	PWM	0,55	0,30	0,80	–	1,1	0,5	1,7	0,10	–		72-73
1.2744	57 Ni Cr Mo V 7-7	PWU	0,55	0,30	0,70	–	1,1	0,8	1,7	0,10	–	Vollgesenke	74-75
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		18-19
1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	USD	0,40	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	1,0	–		20-21
1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	RP	0,32	0,40	0,40	–	3,0	2,8	–	0,6	–		22-23
1.2367	X 38 Cr Mo V 5-3	RPU	0,38	0,40	0,40	–	5,0	2,8	–	0,6	–		24-25
1.2603	45 Cr V Mo W 5-8	W 44	0,45	0,60	0,40	–	1,6	0,6	–	0,8	0,5	meist als Gesenkeinsätze	32-33
1.2606	X 37 Cr Mo W 5-1	US	0,36	1,00	0,40	–	5,2	1,4	–	0,3	1,4		34-35
1.2622	X 60 W Cr Mo V 9-4	PD	0,58	0,25	0,25	–	4,0	0,9	–	0,8	9,0		36-37
1.2678	X 45 Co Cr W V 5-5-5	HWD	0,40	0,30	0,40	4,5	4,5	0,5	–	2,1	4,5		38-39
1.2888	X 20 C0 Cr W Mo 10-9	RM 10 Co	0,20	0,20	0,50	10,0	9,5	2,0	–	–	5,5		52-53
1.2889	X 45 Co Cr Mo V 5-5-3	H Mo D	0,45	0,40	0,40	4,5	4,5	3,0	–	2,0	–		54-55
2.4973	Ni Cr 19 Co Mo	SA 50 Ni	<0,12	<0,50	<0,10	11,0	19,0	9,5	Rest	–	–	Ti 3,0; AL 1,6	50
–	–	CR 7 V	0,45	0,85	0,35	–	7,4	1,4	–	1,35	–		56-57
–	–	GSF	0,28	0,30	0,70	–	2,80	0,60	1,0	0,40	–		76-77
–	–	TQ 1	0,36	0,30	0,40	–	5,2	1,9	–	0,55	–		26-27
Stähle für die Warmformung von Schrauben, Muttern und Nieten													
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		18-19
1.2344	X 40 Cr Mo V 5-1	USD	0,40	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	1,0	–		20-21
1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	RP	0,32	0,40	0,40	–	3,0	2,8	–	0,6	–		22-23
1.2603	45 Cr V Mo W 5-8	W 44	0,45	0,60	0,40	–	1,6	0,6	–	0,8	0,5		32-33
1.2606	X 37 Cr Mo W 5-1	US	0,36	1,00	0,40	–	5,2	1,4	–	0,3	1,4		34-35
1.2622	X 60 W Cr Mo V 9-4	PD	0,58	0,25	0,25	–	4,0	0,9	–	0,8	9,0		36-37
1.3343	S 6-5-2	C 65	0,90	–	–	–	4,2	5,0	–	1,9	6,5	Schnellarbeitsstahl (siehe besonderes Prospekt)	

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
Stähle													
für die Warmfertigung von nahtlosen Röhren													
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	-	5,2	1,3	-	0,4	-		18-19
1.2365	X 32 Cr Mo V 3-3	RP	0,32	0,40	0,40	-	3,0	2,8	-	0,6	-		22-23
1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	PWM	0,55	0,30	0,80	-	1,1	0,5	1,7	0,10	-		72-73
1.2726	26 Ni Cr Mo V 5	P 120	0,26	0,40	0,30	-	0,75	0,3	1,5	0,2	-		63
1.2747	28 Ni Mo 17	P 50	0,28	0,30	0,30	-	0,4	1,2	4,5	0,2	-		63
1.2885	X 32 Cr Mo Co V 3-3-3	RP Co	0,32	0,40	0,40	3,0	3,0	2,8	-	0,6	-		65
Glasformenstähle													
1.2082	X 21 Cr 13	RF-Spezial	0,20	0,40	0,35	-	13,2	-	-	-	-		80-81
1.2782	X 16 Cr Ni Si 25-20	ZF 2	0,12	2,00	0,90	-	25,0	-	20,0	-	-		79
1.2786	X 13 Ni Cr Si 36-16	ZF 36	0,10	1,70	1,25	-	16,0	-	36,0	-	-		79
1.2787	X 23 Cr Ni 17	FAM	0,20	<1,00	<1,00	-	17,0	-	1,7	-	-		80-81

Werkstoff-Nr. 1.2323	–	DIN-Bezhg. 48 Cr Mo V 6-7				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,45	0,30	0,70	1,5	0,75	0,30

Eigenschaften und Verwendung:

CM 167 ist ein mäßig legierter Warmarbeitsstahl auf Cr-Mo-V-Basis mit hoher Warmzähigkeit und guter Anlaßbeständigkeit. CM 167 eignet sich für:

Werkzeuge zum Rohr- und Strangpressen in der Leichtmetallverarbeitung, wie Innenbüchsen, Zwischenbüchsen, Matrizenhalter, Untersätze, Druckstücke, Rohrpreßdorne größerer Abmessungen;

Zwischenbüchsen und Mäntel in der Schwermetallverarbeitung;

Formteilpreßgesenke für Leicht- und Schwermetall;

Wasserkühlung möglich.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 740-760°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 215.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 950-980°C, in Öl/Polymer oder Warmbad von 300°C, Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 250-300°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 54 HRC.

Anlassen: 500-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild;
zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

Nitrieren bzw.

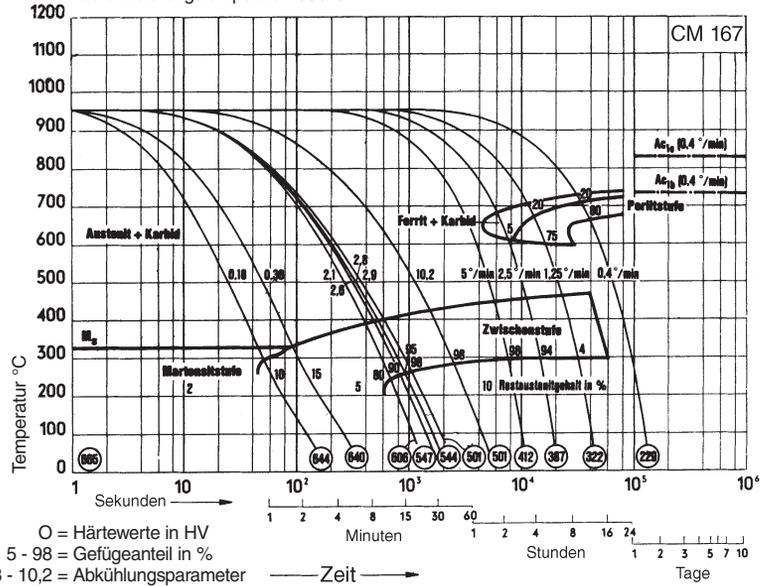
Teniferbehandlung: bedingt möglich.

Vorwärmung vor

Arbeitseinsatz: 200-300°C erforderlich.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

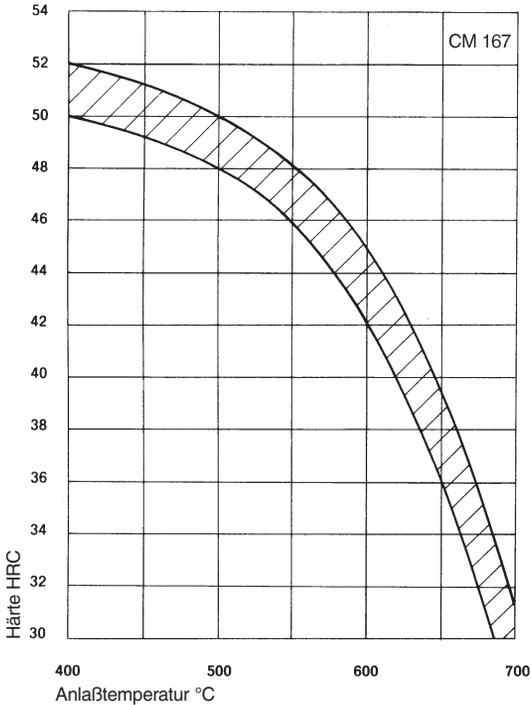
Austenitisierungstemperatur: 950°C



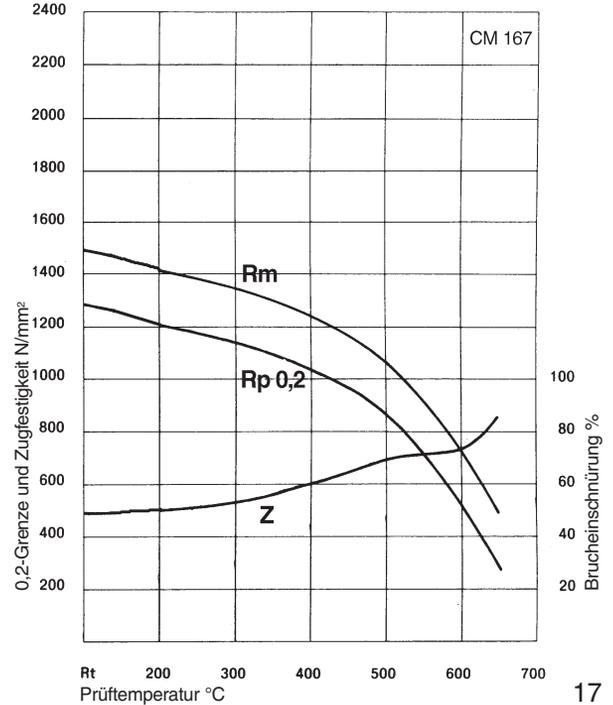
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	11,6 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	12,0
20 - 400°C:	12,5
20 - 600°C:	13,0

Anlaßschaubild 60Ø, 980°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30Ø



Werkstoff-Nr. 1.2343	–	DIN-Bezchg. X 38 Cr Mo V 5-1				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,38	1,0	0,4	5,2	1,3	0,4

Eigenschaften und Verwendung:

USN ist ein Cr-Mo-V-legierter Warmarbeitsstahl mit guten Warmfestigkeitseigenschaften und hoher Warmzähigkeit. USN ist temperaturwechselbeständig, wasserkühlbar und zeichnet sich durch hohes Durchvergüten aus. USN eignet sich für:

Strangpreßwerkzeuge für die Leichtmetallverarbeitung, wie Matrizen, Kammerwerkzeuge, Matrizenhalter, Preßdorne, -schieber, -stempel, und -scheiben, Innenbüchsen, Mäntel, Abschermesser;

Preßdorne und -stempel für die Stahl- und Schwermetallverarbeitung in Strangpressen;

Druckgußwerkzeuge, wie Formplatten, Schieber, Kerne, Auswerfer, Angußbüchsen und Füllgarnituren bei der Verarbeitung von Leichtmetall- und Zinklegierungen;

Werkzeuge in Schmiedemaschinen, wie Preßgesenke, Gesenkeinsätze, Stempel und Dorne für Stahl-, Schwer- und Leichtmetall;

Werkzeuge für die Schrauben- und Mutterindustrie, wie Matrizen, Vorstaucher, Döpper, Vorlochdorne und Auswerfer.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärtigkeit HB: max. 220.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1000-1020°C, Abkühlung an Luft, Warmbad von ca. 540°C, Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 230-280°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 54 HRC.

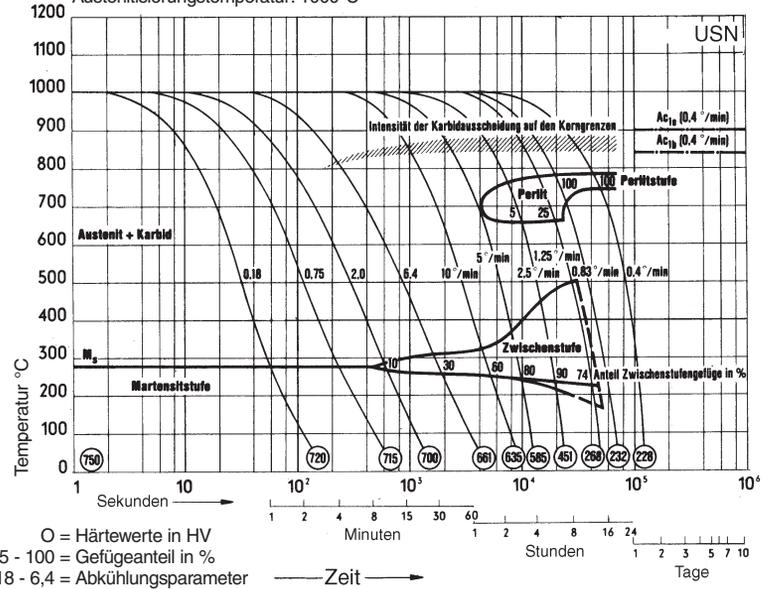
Anlassen: 520-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

Nitrieren bzw. Teniferbehandlung: möglich.

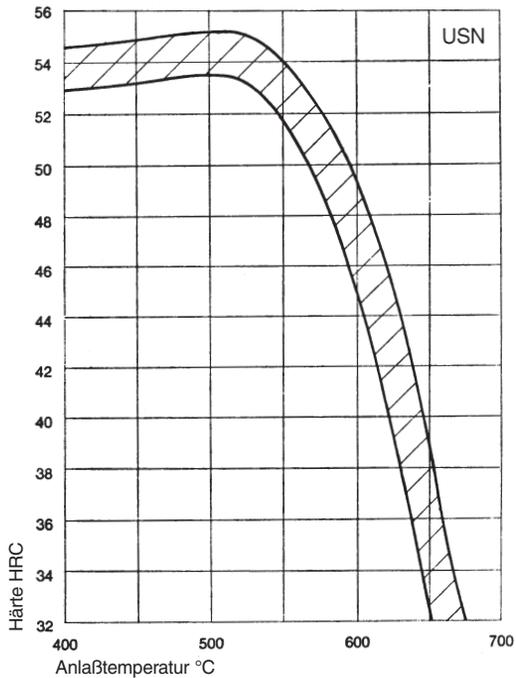
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz: 250-350°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

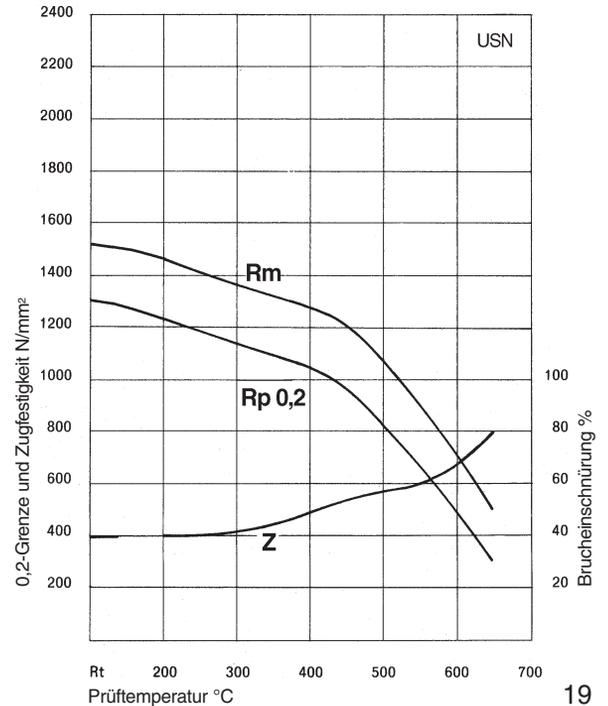
Austenitisierungstemperatur: 1000°C



Anlaßschaubild 60ø, 1010°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2344	–	DIN-Bezhg. X 40 Cr Mo V 5-1				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,40	1,0	0,4	5,2	1,3	1,0

Eigenschaften und Verwendung:

USD ist ein Cr-Mo-V-legierter Warmarbeitsstahl mit höherer Warmfestigkeit und höherem Warmverschleißwiderstand als USN. USD ist temperaturwechselbeständig, wasserkühlbar und zeichnet sich durch hohes Durchvergüten aus. USD eignet sich für:

Strangpreßwerkzeuge für die Leichtmetallverarbeitung, wie Matrizen, Kammerwerkzeuge, Matrizenhalter, Preßdorne, -scheiben und -stempel, Abschermesser;

Preßdorne und -stempel für die Stahl- und Schwermetallverarbeitung in Strangpressen;

Druckgußwerkzeuge, wie Formplatten, Schieber, Kerne, Auswerfer, Angußbüchsen und Füllgarnituren bei der Verarbeitung von Leichtmetall- und Zinklegierungen;

Werkzeuge in Schmiedemaschinen, Formteilpreßgesenke, Gesenkeinsätze, Schmiedebacken, Stempel und Dorne für die Stahl-, Schwer- und Leichtmetallverarbeitung;

Werkzeuge in Schrauben- und Mutternpressen, wie Matrizen, Vorstaucher, Döpfer, Vorlochdorne und Auswerfer.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärte HB: max. 220.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1020-1050°C, Abkühlung an Luft, Warmbad von ca. 540°C, Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 230-280°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 55 HRC.

Anlassen: 520-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

Nitrieren bzw. Teniferbehandlung: möglich.

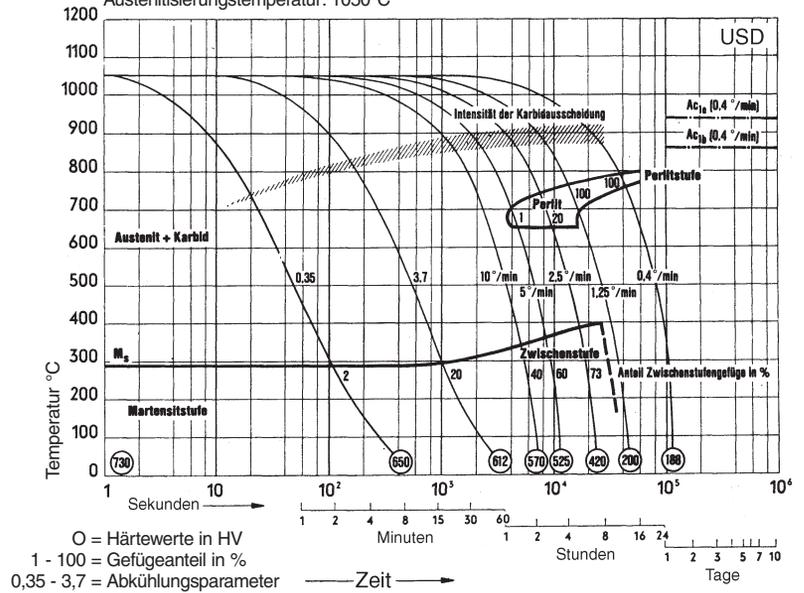
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz: 250-350°C unbedingt notwendig.

Ausdehnungsbeiwerte:

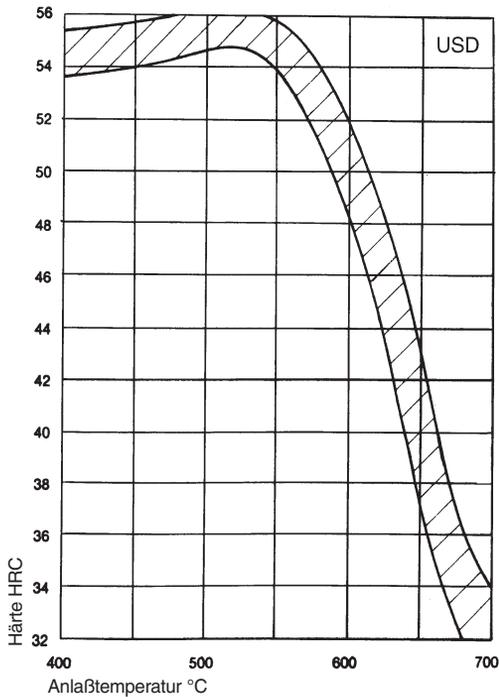
20 - 100°C:	$10,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,2
20 - 400°C:	12,2
20 - 600°C:	12,8

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

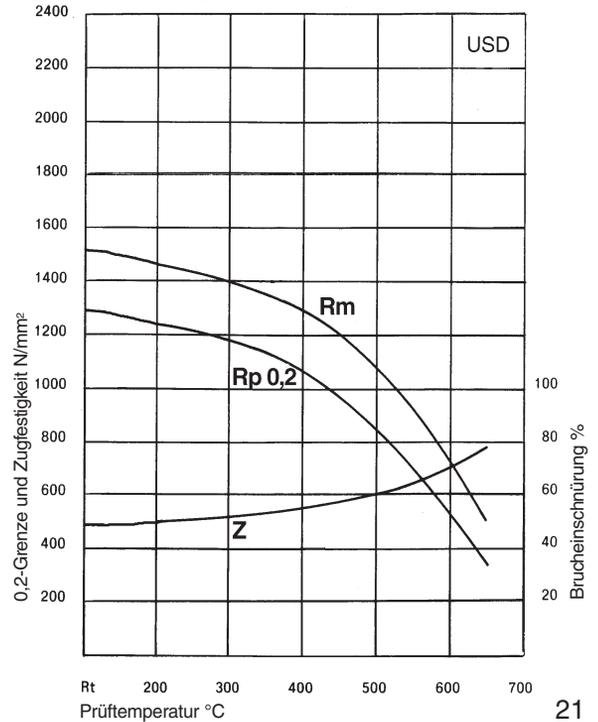
Austenitierungstemperatur: 1050°C



Anlaßschaubild 60ø, 1030°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2365	–	DIN-Bezchg. X 32 Cr Mo V 3-3				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,32	0,4	0,4	3,0	2,8	0,6

Eigenschaften und Verwendung:

RP ist ein Cr-Mo-V-legierter Warmarbeitsstahl mit sehr hoher Warmfestigkeit und Anlaßbeständigkeit, infolge guter Wärmeleitfähigkeit wasserkühlbar, daher unempfindlich gegen Temperaturwechsel. RP ist sehr gut kalteinsenkbar. RP eignet sich für:

Strangpreßwerkzeuge der Stahl- und Schwermetallverarbeitung wie Rohrpreßdorne, Preßmatrizen und -scheiben, Matrizenhalter, Innenbüchsen;

Druckgußwerkzeuge für Leichtmetalle;

Druckgußwerkzeuge bei Schwermetall und größeren Wandstärken;

Formteilpreßgesenke bei Schwermetallverarbeitung;

Werkzeuge in der Schrauben- und Mutternerzeugung, wie Matrizen (Matrizen in mehrstufigen Pressen werden vorteilhaft in aufgekohltem und gehärtetem Zustand eingesetzt; hierzu bitte Sonderbehandlung anfordern), Vorstaucher, Döpper, Lochdorne und Auswerfer.

Werkzeuge in Schmiedepressen, wie Gesenkeinsätze, Dorne, Schmiedebacken und Stempel der Stahlverarbeitung; Lochdornköpfe, Lochdorne, Bodenstücke, Stoßbankrollen in der Stahlrohrfertigung.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 220, zum Kalteinsenken max. 175.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1020-1050°C, Öl/Polymer, Warmbad ca. 540°C, Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 230-280°C unterbrechen oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 51 HRC bei Öl-/Polymerabkühlung.

Anlassen: 580-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

Nitrieren bzw.

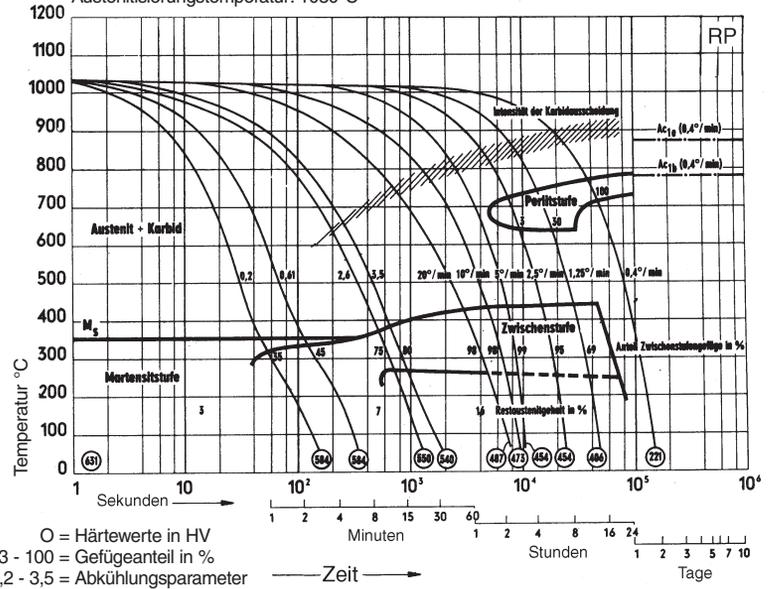
Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor

Arbeitseinsatz: 250-350°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

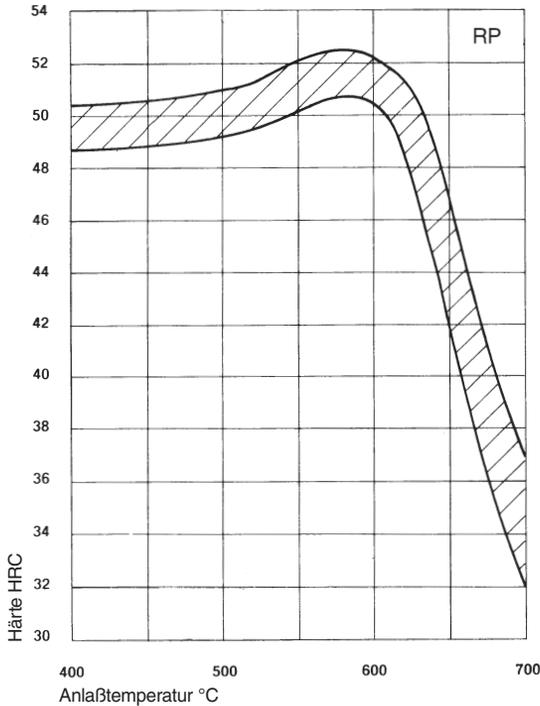
Austenitisierungstemperatur: 1030°C



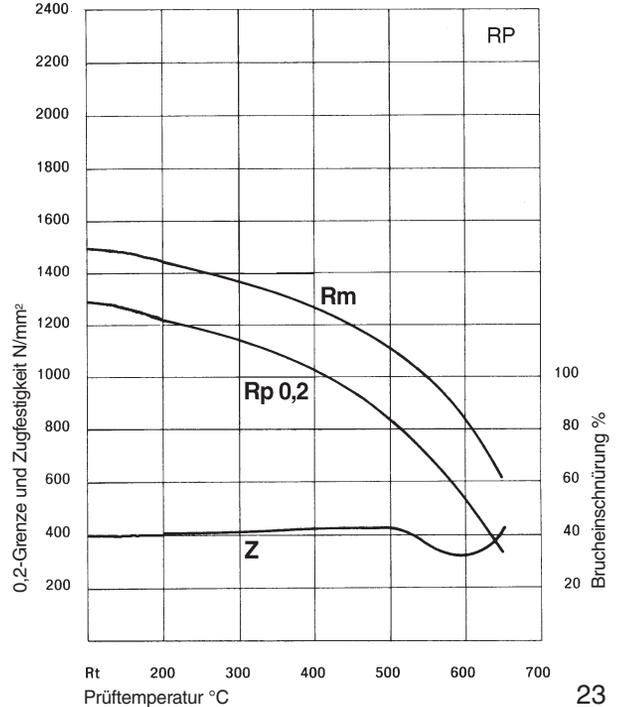
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$10,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,9
20 - 400°C:	13,0
20 - 600°C:	13,7

Anlaßschaubild 60Ø, 1030°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30Ø



Werkstoff-Nr. 1.2367	–	DIN-Bezchg. X 38 Cr Mo V 5-3				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,38	0,4	0,4	5,0	2,8	0,6

Eigenschaften und Verwendung:

RPU ist als Cr-Mo-V-legierter Warmarbeitsstahl eine Kombination der Stähle USN und RP. Gute Warmzähigkeit verbindet sich mit guter Warmfestigkeit. RPU eignet sich für:

Strangpreßwerkzeuge, wie Rohrpreßdorne, Vorlegescheiben (Wasserkühlung), Matrizenhalter und Innenbüchsen bei Schwermetall-Legierungen;

Druckgußwerkzeuge bei hohen Schußzahlen der Leichtmetallverarbeitung;

Formteilpreßgesenke bei Schwer- und Leichtmetallverarbeitung;

Gesenke oder Gesenkeinsätze unter Schmiedepressen bei der Stahlverformung.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 220.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1030-1060°C, Luft, Warmbad ca. 540°C, Öl/Polymer;
Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 230-280°C unterbrechen oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 55 HRC.

Anlassen: 520-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild;
zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

Nitrieren bzw.

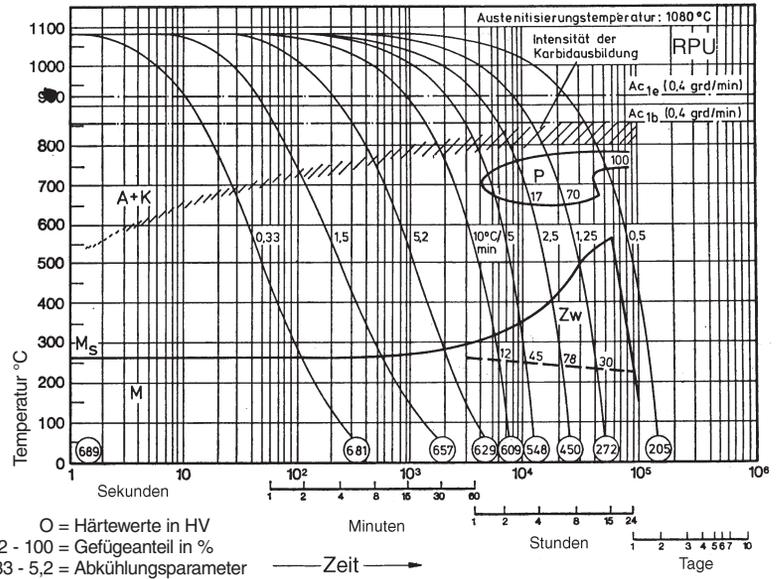
Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor

Arbeitseinsatz: 250-350°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

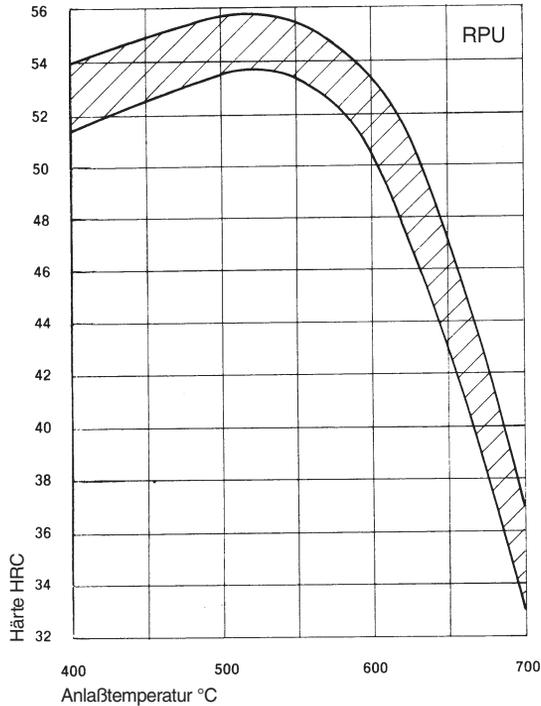
Austenitisierungstemperatur: 1080°C



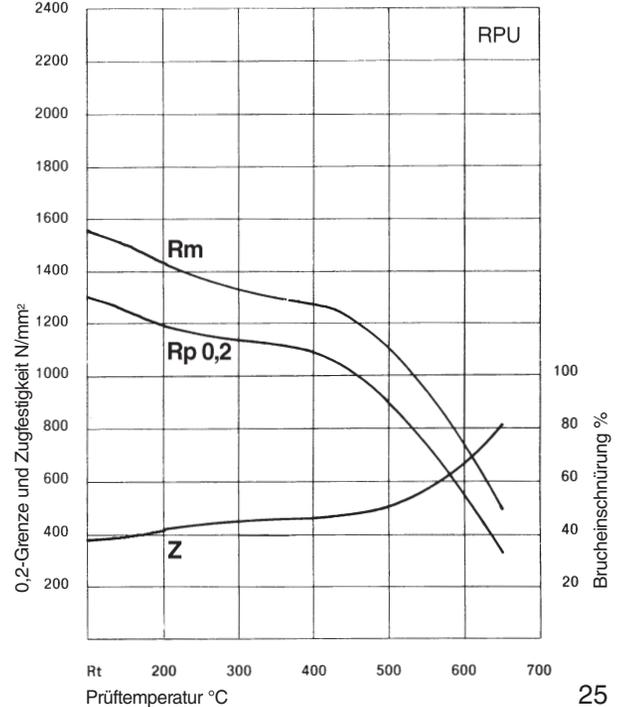
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$11,9 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	12,5
20 - 400°C:	12,8
20 - 600°C:	13,3

Anlaßschaubild 60ø, 1050°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. –	–	DIN-Bezhg. –				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,36	0,3	0,4	5,2	1,9	0,55

Eigenschaften und Verwendung:

TQ 1 ist ein Cr-Mo-V legierter Warmarbeitsstahl mit sehr guten Warmfestigkeitseigenschaften und höchster Zähigkeit. Außerdem zeichnet sich diese Qualität durch eine gute Wärmewechselbeständigkeit aus.

Dieser Stahl wird nur in ungeschmolzener Güte nach dem ESU-Verfahren hergestellt. TQ 1 eignet sich besonders für folgende Einsatzgebiete bei höchster Beanspruchung:

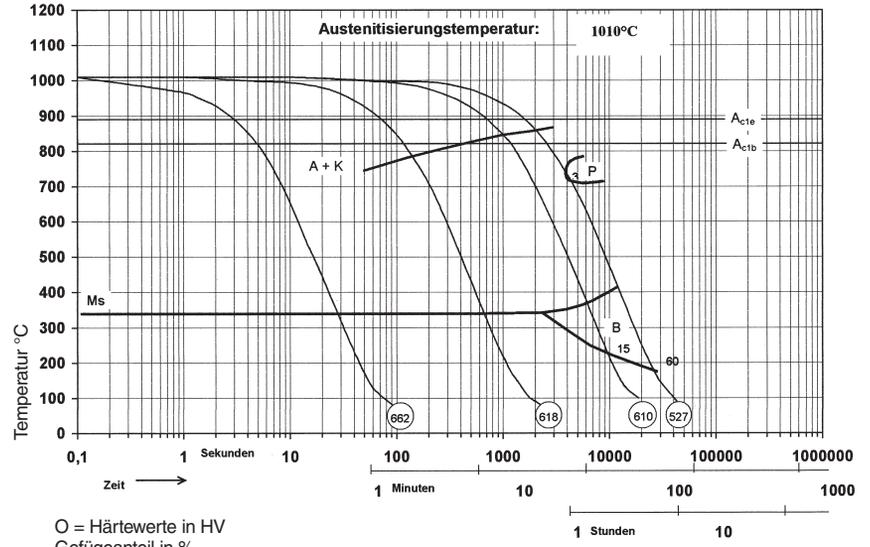
Druckguß
Strangpressen
Gesenkschmieden
Warmumformung

Behandlungsanleitung:

Weichglühen:	820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 220.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C, 2-4 Std., mit langsamer Abkühlung.
Härten:	1010-1020°C, Abkühlung an Luft, Warmbad von ca. 540°C, Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 230-280°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 54 HRC.
Anlassen:	540-680°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 3 x anlassen.
Nitrieren:	möglich. Für Druckgußformeinsätze empfehlen wir unser Nitrierprogramm 99. Diese Nitrierschicht ist frei von einer Verbindungszone und deshalb ohne den negativen Einfluß auf die Bildung von Wärmewechselrissen.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	150-350°C je nach Anwendungsgebiet.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

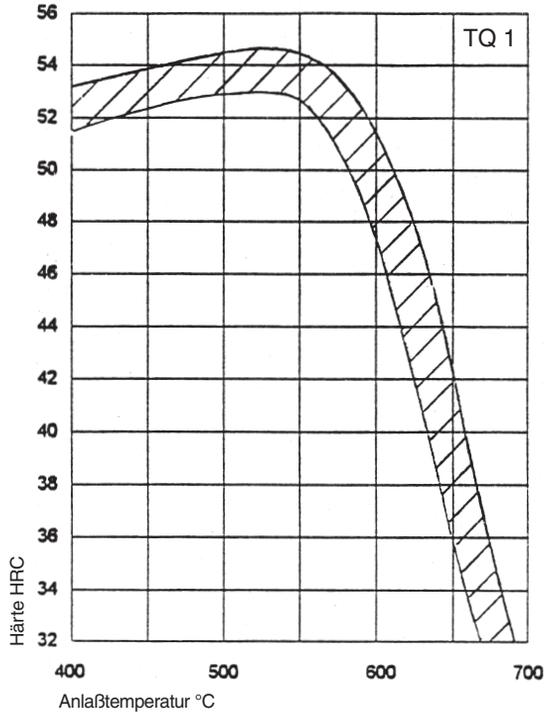
Austenitisierungstemperatur: 1010°C



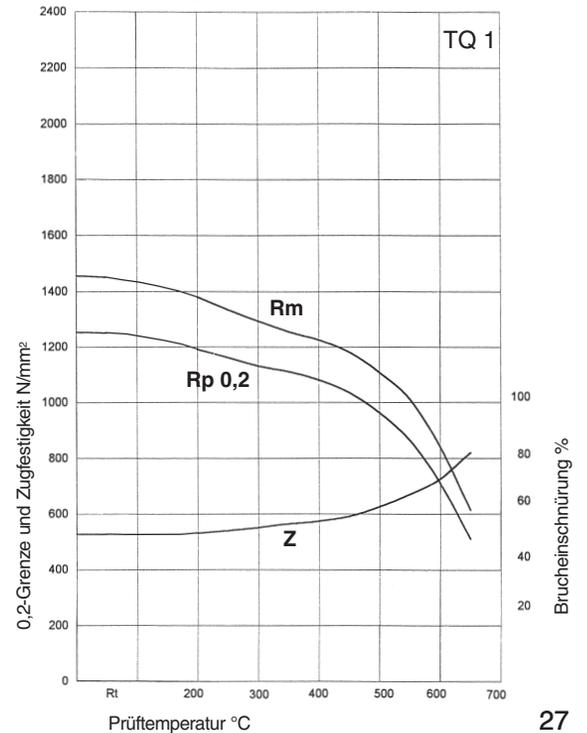
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$10,26 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,34
20 - 400°C:	12,55
20 - 600°C:	13,04

Anlaßschaubild 60ø, 1010°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2567	–	DIN-Bezchg. X 30 W Cr V 5-3				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	V	W
	0,30	0,3	0,3	2,35	0,6	4,5

Eigenschaften und Verwendung:

MAK ist ein W-legierter Warmarbeitsstahl mit sehr hoher Warmfestigkeit und Anlaßbeständigkeit bei beachtlichem Warmverschleißwiderstand. MAK eignet sich für:

Thermisch hoch beanspruchte Strangpreßwerkzeuge der Schwer- und Leichtmetallverarbeitung, wie Matrizen, Matrizenhalter, Preßscheiben, Preßstempelköpfe, Innenbüchsen;

Formteilpreßgesenke für Schwer- und Leichtmetall;

Wasserkühlung ist nicht möglich.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 240.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1050-1100°C, Öl/Polymer oder Warmbad von ca. 540°C;
Öl- bzw. Polymerabkühlung bei ca. 230-280°C unterbrechen oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 52 HRC bei Öl-/Polymerabkühlung.

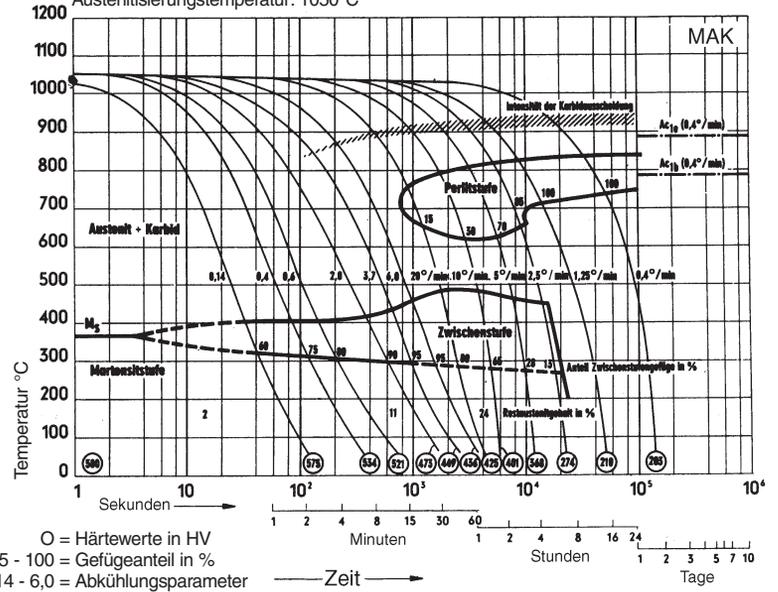
Anlassen: 580-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild;
zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

Nitrieren bzw.
Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor
Arbeitseinsatz: 250-350°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

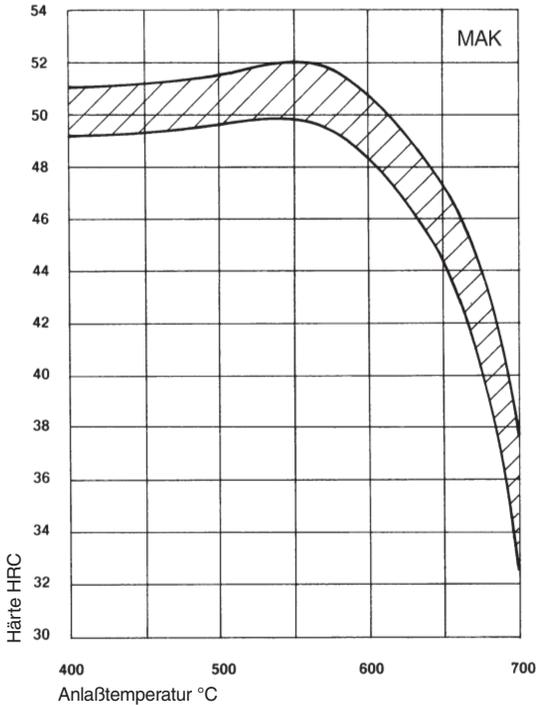
Austenitisierungstemperatur: 1050°C



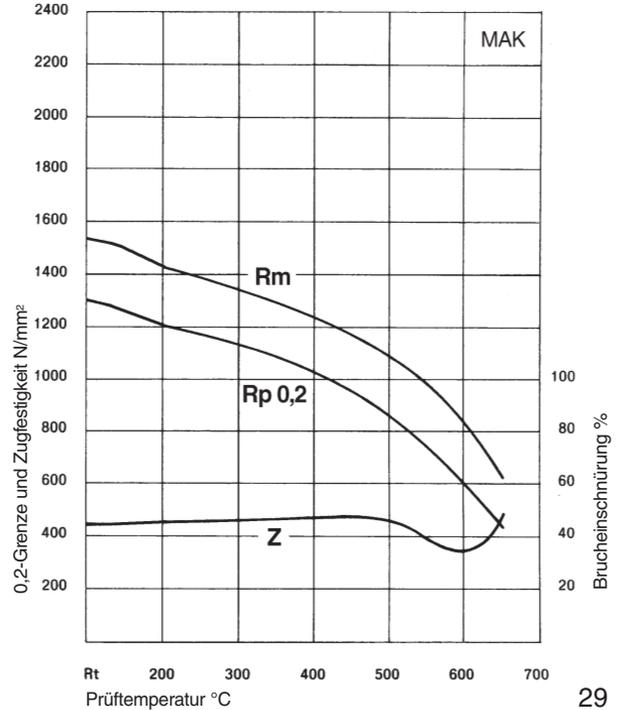
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$10,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,5
20 - 400°C:	12,4
20 - 500°C:	13,0

Anlaßschaubild 60ø, 1070°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2581	–	DIN-Bezchg. X 30 W Cr V 9-3				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	V	W
	0,30	0,3	0,3	2,7	0,35	9,0

Eigenschaften und Verwendung:

MA ist ein hoch-W-legierter Warmarbeitsstahl mit bester Warmfestigkeit und Anlaßbeständigkeit bei hohem Warmverschleißwiderstand. MA eignet sich für:

Thermisch hoch beanspruchte Werkzeuge zum Strangpressen von Schwermetallen, wie Matrizen, Brückenmatrizen, Matrizenhalter und Dorne, wie Preßstempelköpfe in vertikalen Pressen;

Teilpreßgesenke für Schwermetallverarbeitung;

Wasserkühlung ist nicht möglich.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 240.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1100-1150°C, Öl/Polymer oder Warmbad von ca. 540°C, Luft;
Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 230-280°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 52 HRC bei Öl-/Polymerabkühlung.

Anlassen: 580-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild;
zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

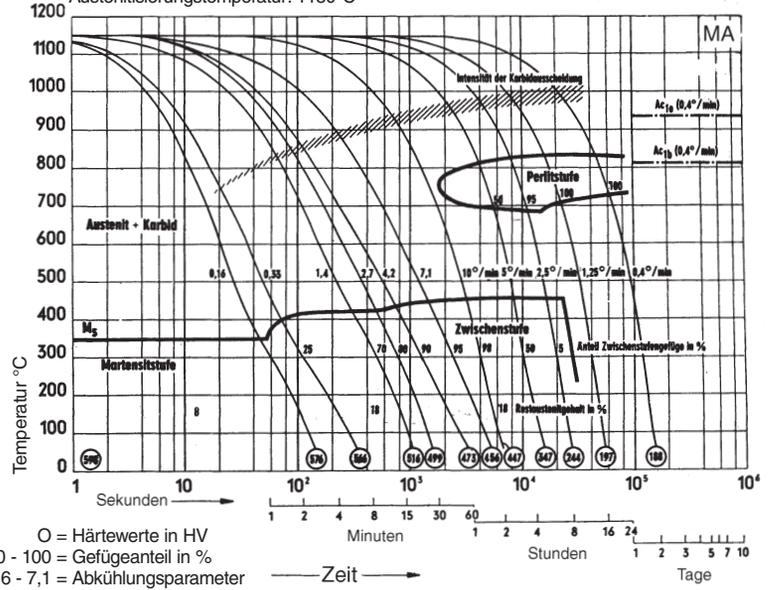
Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor
Arbeitseinsatz: 300-400°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

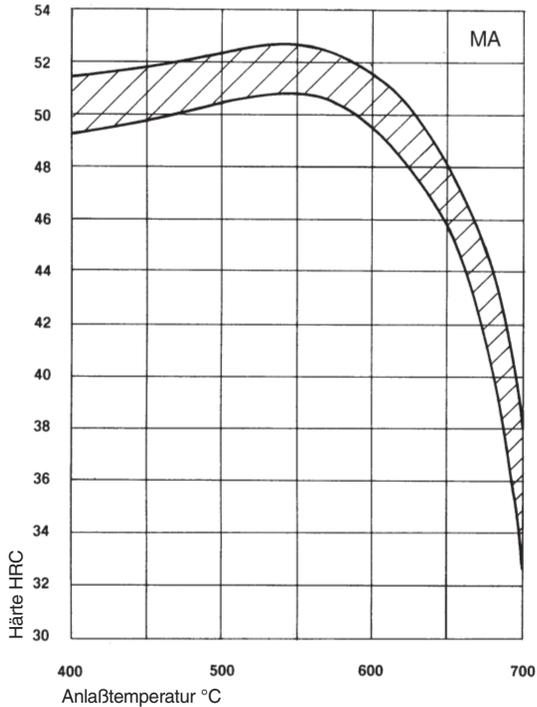
Austenitisierungstemperatur: 1150°C



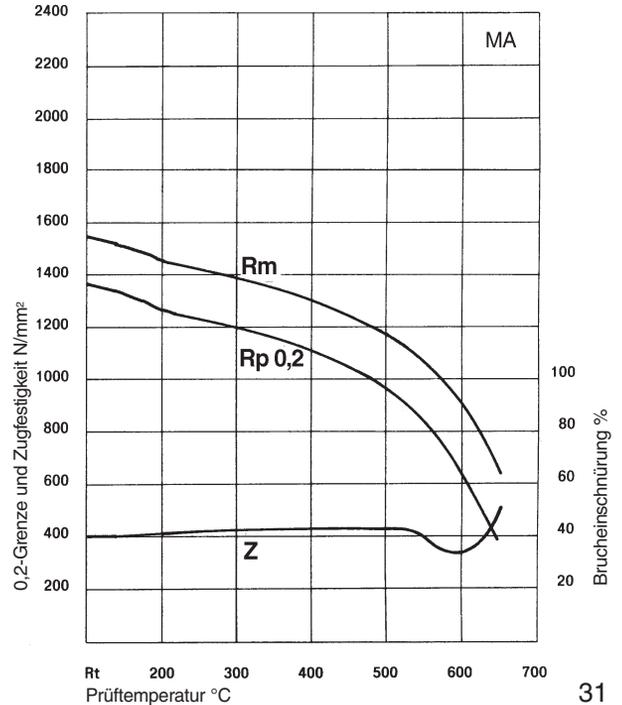
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$11,2 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,9
20 - 400°C:	12,5
20 - 600°C:	13,0

Anlaßschaubild 60ø, 1120°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2603	–	DIN-Bezhg. 45 Cr V Mo W 5-8					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
	0,45	0,6	0,4	1,6	0,6	0,8	0,5

Eigenschaften und Verwendung:

W 44 ist ein mittel-legierter Warmarbeitsstahl mit hoher Anlaßbeständigkeit, mit gutem Warmverschleißverhalten und unempfindlich gegen schroffen Temperaturwechsel. W 44 eignet sich für:

Strangpresswerkzeuge, wie Preßscheiben, Putzscheiben, Matrizenuntersätze, Innenbüchsen für Leicht- und Schwermetall, Matrizenhalter bei Leichtmetallverarbeitung;

Formteilpreßgesenke für die Leicht- und Schwermetallverarbeitung;

Backen, Matrizen und Stempel bei der Stahlverformung zur Herstellung von Schrauben, Muttern und Nieten unter Spindelpressen;

Wasserkühlung ist möglich.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 220.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1000-1050°C, Öl/Polymer, bei geringen Wandstärken auch Warmbad von ca. 540°C. Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 200-250°C unterbrechen oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 52 HRC bei Öl-/Polymerabkühlung.

Anlassen: 520-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

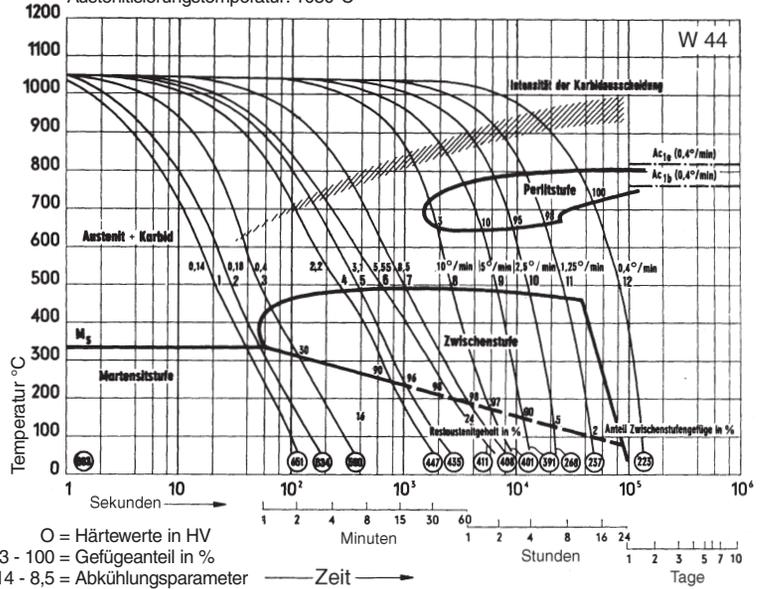
Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor Arbeitseinsatz: 200-300°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

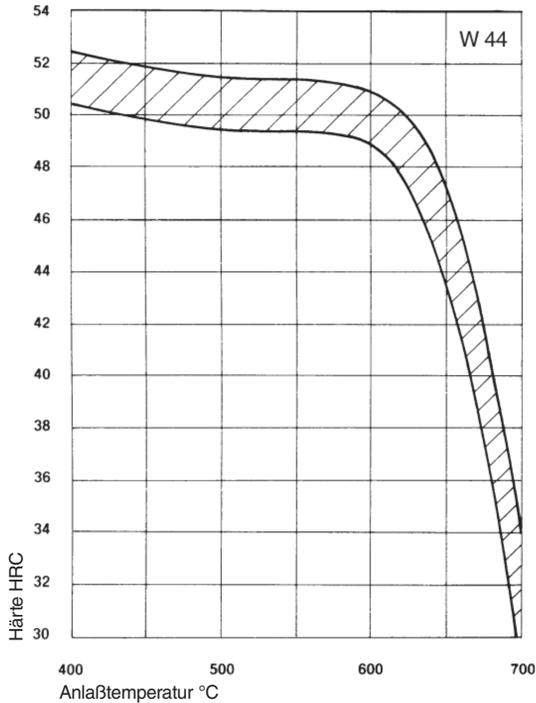
Austenitisierungstemperatur: 1050°C



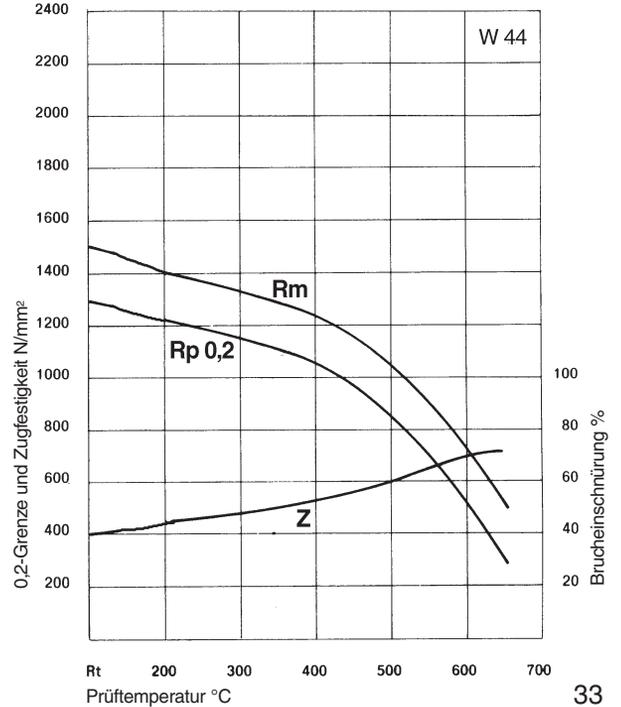
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	11,7 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	12,0
20 - 400°C:	12,5
20 - 600°C:	13,0

Anlaßschaubild 60Ø, 1030°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30Ø



Werkstoff-Nr. 1.2606	–	DIN-Bezchg. X 37 Cr Mo W 5-1					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
	0,36	1,0	0,4	5,2	1,4	0,3	1,4

Eigenschaften und Verwendung:

US entspricht der Qualität USN mit zusätzlichem W-Gehalt. Die Warmfestigkeit sowie der Warmverschleißwiderstand werden dadurch erhöht. Warmzähigkeit und Temperaturwechselbeständigkeit sind gut. Die Wasserkühlbarkeit ist etwas eingeschränkt. US eignet sich wie USN und USD für:

Strangpresswerkzeuge der Leichtmetallverarbeitung;

Druckgußwerkzeuge bei Verarbeitung von Leichtmetall- und Zinklegierungen;

Formteilpreßgesenke der Schwer- wie Leichtmetallverarbeitung;

Schmiedewerkzeuge, wie kleine – mittlere Vollgesenke in Schmiedepressen, Gesenkeinsätze, Dorne, Schmiedebacken und Stempel bei der Stahlverarbeitung;

Werkzeuge in Schrauben- und Mutternpressen.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 220.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1000-1050°C, Abkühlung an Luft, Warmbad von ca. 540°C, Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 230-280°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 54 HRC.

Anlassen: 520-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

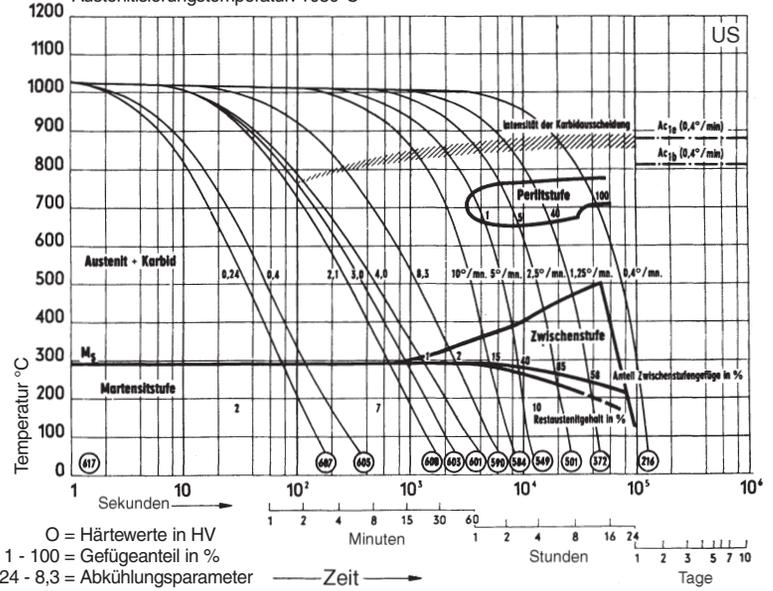
Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor Arbeitseinsatz: 250-350°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

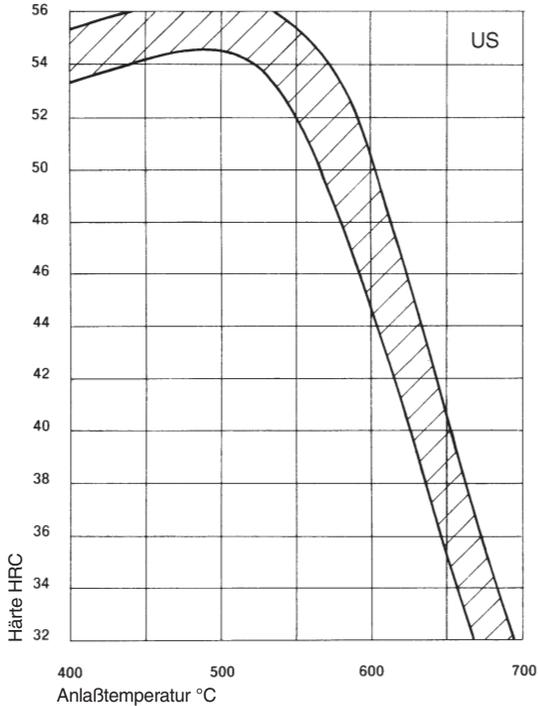
Austenitisierungstemperatur: 1050°C



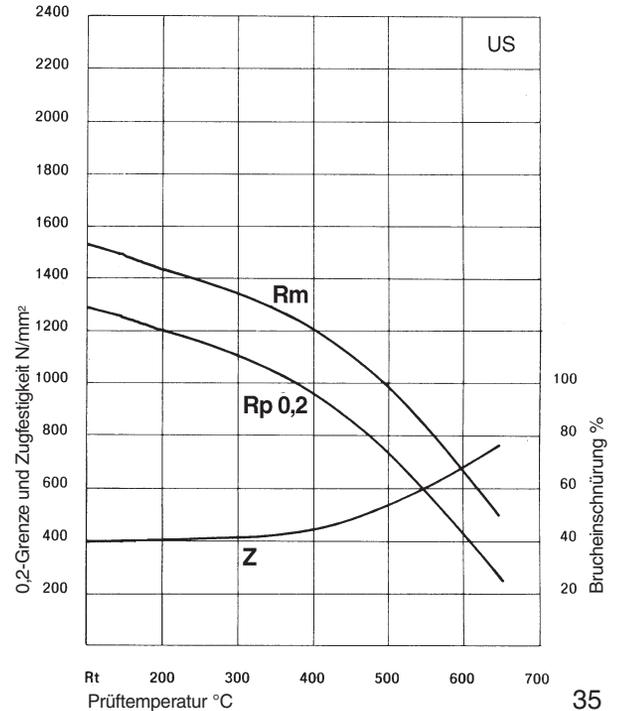
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$9,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,0
20 - 400°C:	12,1
20 - 600°C:	13,0

Anlaßschaubild 60ø, 1020°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2622	–	DIN-Bezhg. X 60 W Cr Mo V 9-4					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
	0,58	0,25	0,25	4,0	0,9	0,8	9,0

Eigenschaften und Verwendung:

PD ist ein hoch-W-legierter Warmarbeitsstahl mit Schnellarbeitsstahl-Charakter. PD vereinigt größten Verschleißwiderstand mit hoher Anlaßbeständigkeit. PD eignet sich für:

Warmlochstempel* und -schnitte bei der Stahlverarbeitung;
Warmfließpreßdorne und eingeschrumpfte Matrizen (Stahlverarbeitung);
eingeschrumpfte Schraubenmatrizen, Lochdorne* und Abschermesser;
Werkzeuge zum Warmpressen von Sinternpulvern;
Wasserkühlung nicht möglich.

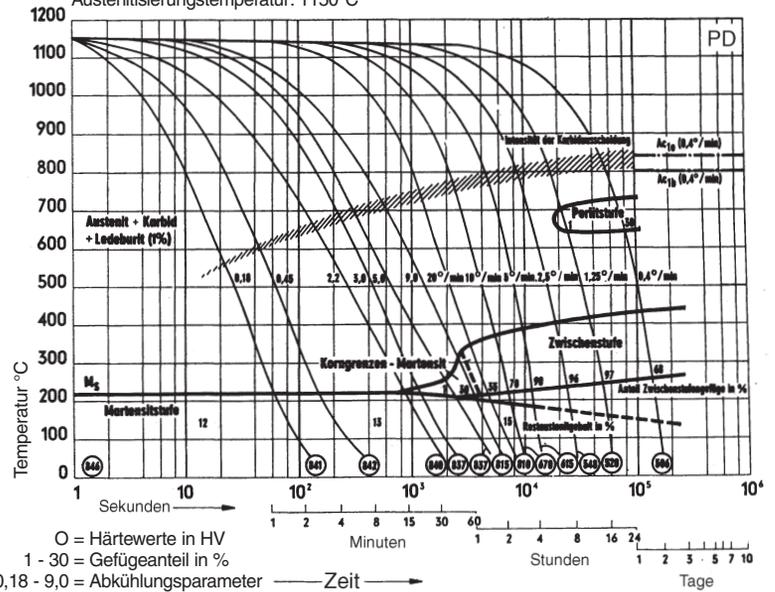
* für Warmlochdorne und -stempel sind auch Schnellarbeitsstähle wie „Veronica C 65“ im Gebrauch (siehe Prospekt Schnellarbeitsstähle).

Behandlungsanleitung:

Weichglühen:	820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 260.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung unbedingt erforderlich .
Härten:	1130-1180°C, Luft, Warmbad von ca. 540°C oder Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymerabschreckung bei 250-300°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 60 HRC.
Anlassen:	540-680°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	300-400°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

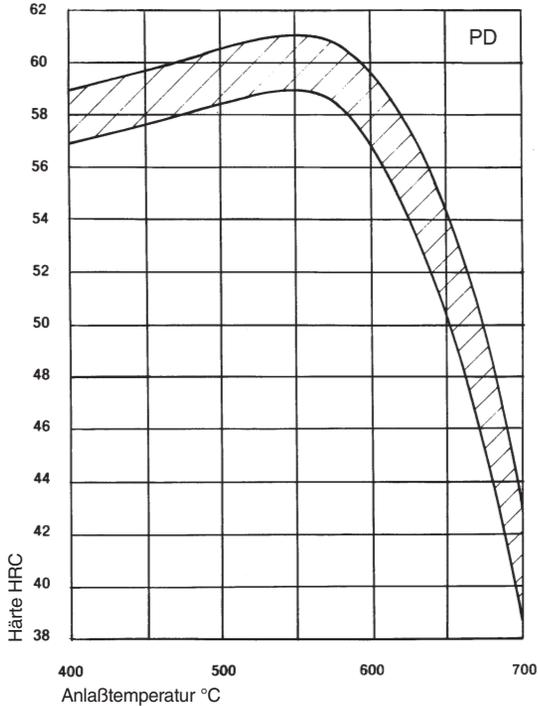
Austenitisierungstemperatur: 1150°C



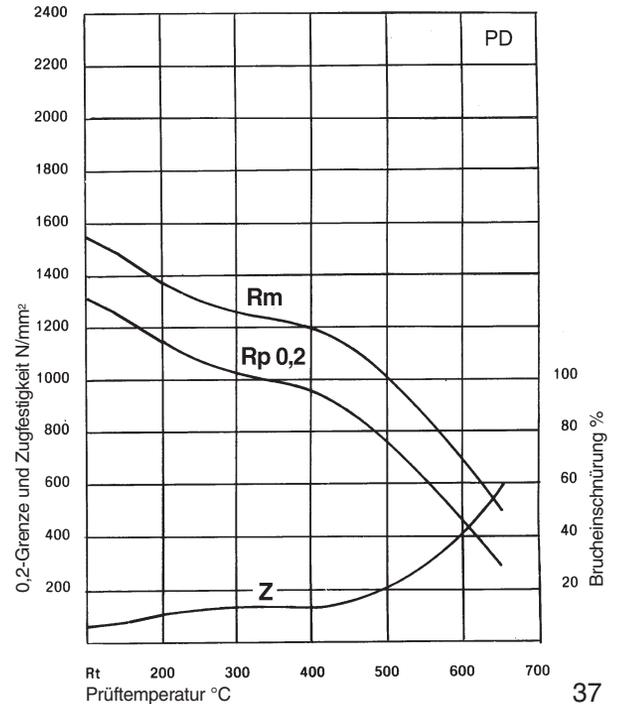
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$11,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	12,0
20 - 400°C:	13,1
20 - 600°C:	13,4

Anlaßschaubild 60ø, 1180°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2678	–	DIN-Bezchg. X 45 Co Cr W V 5-5-5						
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	V	W
	0,40	0,3	0,4	4,5	4,5	0,5	2,1	4,5

Eigenschaften und Verwendung:

HWD ist infolge seiner ausgewogenen Zusammensetzung ein Warmarbeitsstahl höchster Warmfestigkeit und Anlaßbeständigkeit bei besonders hohem Warmverschleißwiderstand. HWD neigt im Vergleich zu MAK und MA, den Warmarbeitsstählen, nicht zur Warmversprödung. HWD eignet sich für:

Strangpreßmatrizen für Messing, Matrizenfassungen bei Schwermetallverarbeitung;

Druckgußformen für Schwermetalle und relativ dünnwandigen Gußstücken, hochbeanspruchte Kerne, die im Gießstrahl liegen, bei Leichtmetallguß;

Formteilpreßgesenke, vor allem Dorneinsätze zum Warmpressen von Schwermetallen;

kleine Gesenkeinsätze und Warmfließpreßmatrizen in der Stahlverformung;

Wasserkühlung ist nicht möglich.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärtigkeit HB: max. 240.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1130-1180°C, Luft, Warmbad von ca. 540°C oder Öl/Polymer;
Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 250-300°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 54 HRC, bei Öl-/Polymerabkühlung.

Anlassen: 580-750°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild;
zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

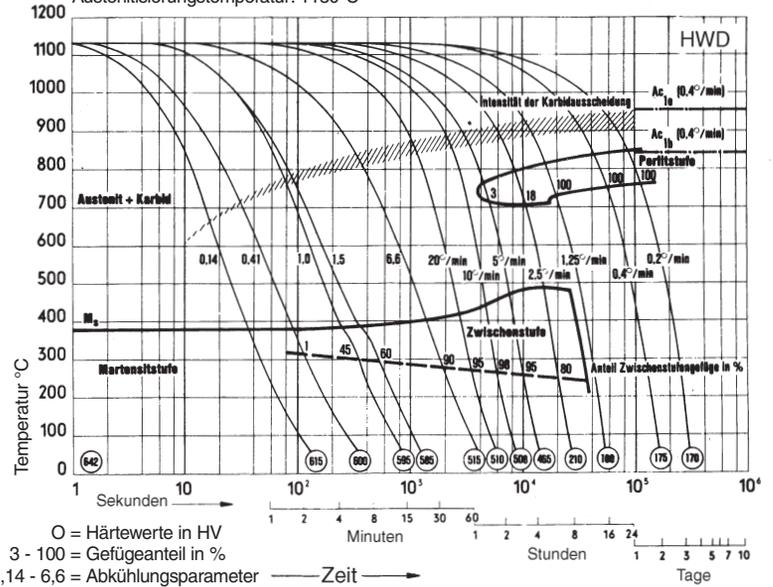
Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor Arbeitseinsatz: 300-400°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

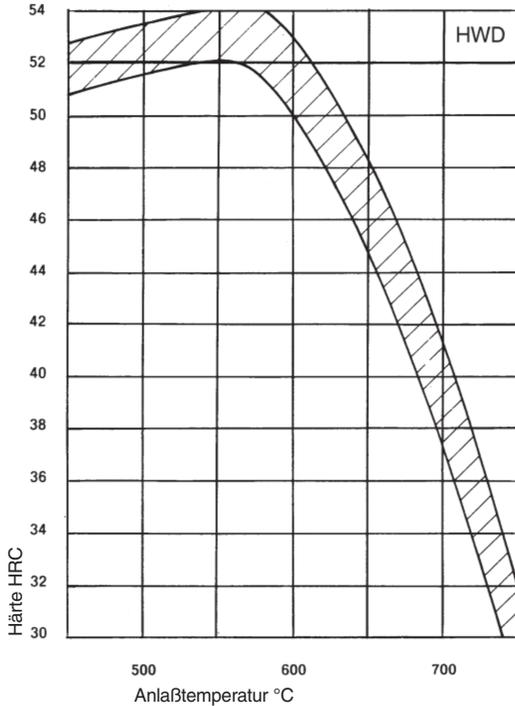
Austenitisierungstemperatur: 1130°C



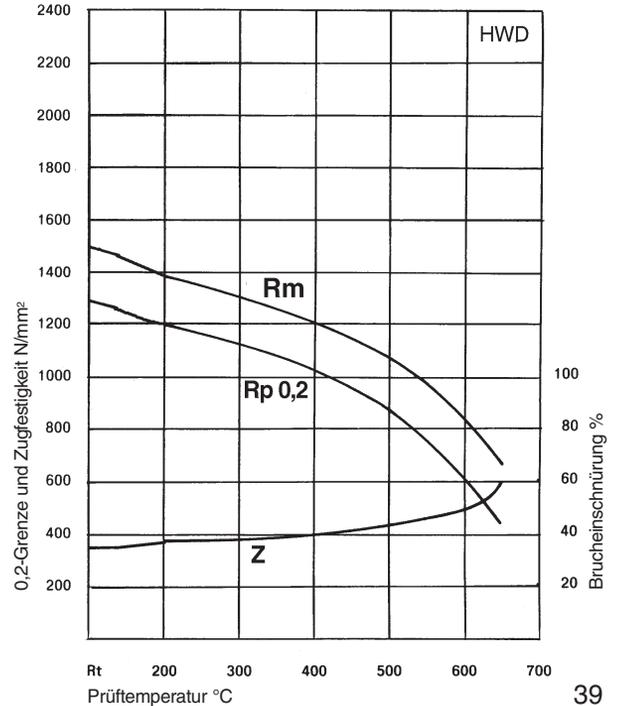
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	11,6 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	12,0
20 - 400°C:	12,5
20 - 600°C:	13,0

Anlaßschaubild 60ø, 1150°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2709	–	DIN-Bezchg. X 3 Ni Co Mo Ti 18-9-5				
Richtanalyse in %:	C	Co	Mo	Ni	Ti	
	<0,03	9,5	5,2	18,0	0,95	+ Sonderzusätze

Eigenschaften und Verwendung:

UHF 3 ist ein hochfester und hochzäher martensitaushärtender Nickelstahl mit einfacher Wärmebehandlung und eignet sich für Werkzeuge mäßiger thermischer Belastung sowie für Kaltarbeitswerkzeuge.

Anwendungsgebiete sind:

Druckgießformen für Leichtmetall- und Zinklegierungen, wie Einsätze und Kerne;

Formteilpreßgesenke für die Leichtmetallverarbeitung;

Kunststoffformen;

Kaltschlagwerkzeuge, Kaltlochstempel, Büchsen und Schrumpfringe für Kaltfließpreßwerkzeuge oder Hartmetalleinsätze; hochbeanspruchte Kaltpilgerdorne für Stahl- und Schwermetall-Verarbeitung bei Erzeugung dünnwandiger Rohre.

Behandlungsanleitung:

Anlieferungszustand: Lösungsgeglüht bei 900°C und mindestens 1 Std. Dauer mit Abkühlung an Luft; Festigkeit 950-1100 N/mm².

Ausscheidungshärten: 500° während 6 Std. mit Abkühlung an ruhiger Luft.
Hierdurch tritt eine beträchtliche Festigkeitssteigerung ein.

Erreichbare Härte: ca. 56 HRC.

Maßänderungen und Verzug:

Durch die Ausscheidungshärtung ist mit einem Schrumpfen der Maße von 0,05 - 0,10% zu rechnen. Ein Verzug tritt praktisch nicht auf.

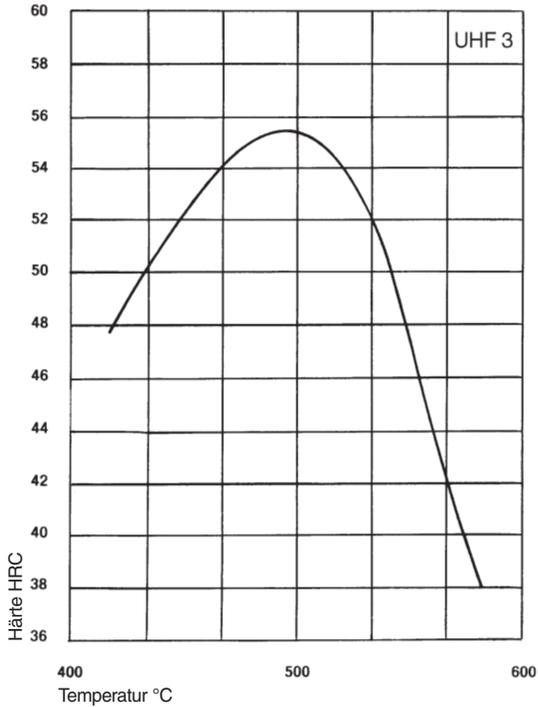
Nitrierbehandlung: bedingt möglich.

Schweißen: UHF 3 ist ohne Vorwärmung unter Schutzgas mit artgleichem Zusatzwerkstoff gut schweißbar.

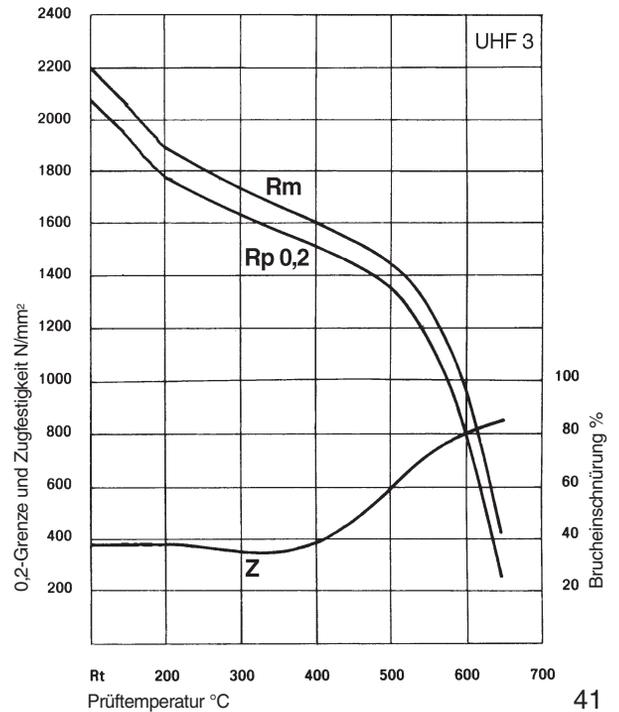
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$10,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,0
20 - 400°C:	11,7
20 - 500°C:	12,0

Aushärtungsschaubild 30ø



Warmfestigkeitsschaubild 30ø ausgehärtet



Werkstoff-Nr.	–	DIN-Bezhg. –			
Richtanalyse in %:	C	Co	Mo	Ni	Ti
	<0,01	11,0	5,0	15,0	<0,3

Eigenschaften und Verwendung:

UHF ist ein hochfester und hochzäher martensitahärtender Nickelstahl mit einfacher Wärmebehandlung und eignet sich für Werkzeuge mäßiger thermischer Belastung sowie für Kaltarbeitswerkzeuge.

Anwendungsgebiete sind:

Druckgießformen für Leichtmetall- und Zinklegierungen, wie Einsätze und Kerne;

Kunststoffformen;

Kaltschlagwerkzeuge, Büchsen und Schrumpfringe für Kaltfließpreßwerkzeuge oder Hartmetalleinsätze.

Behandlungsanleitung:

Anlieferungszustand: Lösungsgeglüht bei 820-850°C und mindestens 2 Std. Dauer mit Abkühlung an Luft; Festigkeit 950-1050 N/mm².

Ausscheidungshärten: 525° während 6 Std. mit Abkühlung an ruhiger Luft. Hierdurch tritt eine beträchtliche Festigkeitssteigerung ein.

Erreichbare Härte: 48-51 HRC.

Maßänderungen und Verzug:

Durch die Ausscheidungshärtung ist mit einem Schrumpfen der Maße von 0,05 - 0,10% zu rechnen. Ein Verzug tritt praktisch nicht auf.

Nitrierbehandlung: bedingt möglich.

Schweißen: UHF ist ohne Vorwärmung unter Schutzgas mit artgleichem Zusatzwerkstoff gut schweißbar.

Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$10,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	10,5
20 - 400°C:	11,2
20 - 500°C:	11,5

Werkstoff-Nr. 1.2731	–	DIN-Bezchg. X 50 Ni Cr W V 13-13					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Ni	V	W
	0,50	1,4	0,7	13,0	13,0	0,6	2,4

Eigenschaften und Verwendung:

AWS ist ein hochlegierter Warmarbeitsstahl mit austenitischem Gefüge. Durch hammerhartes Schmieden unterhalb der Rekristallisationstemperatur oder durch eine Sonderwärmebehandlung wird die Gebrauchsfestigkeit von ca. 1000 N/mm²

erreicht.

AWS eignet sich als Sonderstahl besonders für:

Preßmatrizen in Metallstrangpressen zur Verarbeitung von Kupfer und dessen Legierungen bei der Fertigung von Stangen, Rohren und einfachen Profilen;

Preßmatrizen für die Stahlverformung in Strangpressen.

Lieferform: nur einzeln geschmiedete Scheiben, die zweckmäßige Abmessungen haben sollten.

Behandlungsanleitung:

Wärmebehandlung: entfällt; der Einsatz erfolgt im Anlieferungszustand, Festigkeit ca. 1000 N/mm².

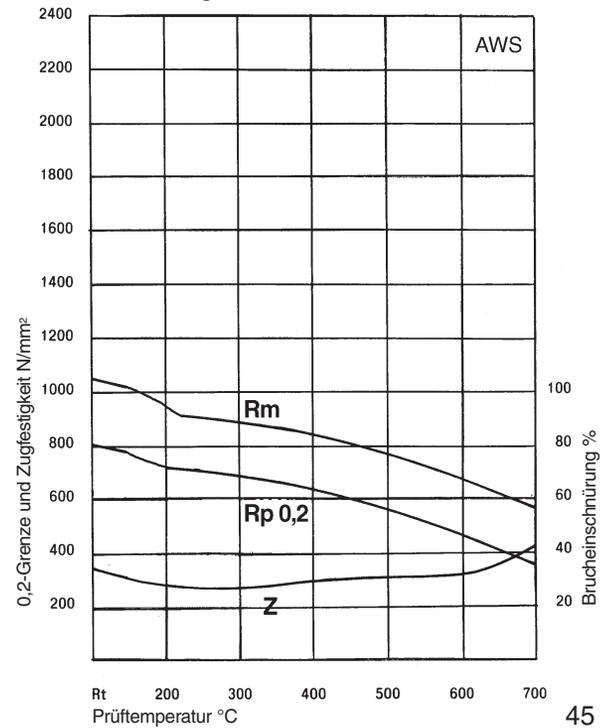
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz: 400-500°C unbedingt notwendig.

Besonderheiten: Da sich der Preßkanal dem Materialfluß anpaßt und einziehen kann, ist das ursprüngliche Profil durch Aufdornen wieder herzustellen.

Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	16,3 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	17,4
20 - 400°C:	17,9
20 - 600°C:	17,7

Warmfestigkeitsschaubild 30ø hammerhart



Werkstoff-Nr. 1.2758	–	DIN-Bezhg. X 50 W Ni Cr V Co 12-12								
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	
	0,55	1,4	0,7	1,5	4,0	0,6	11,5	1,1	12,0	

Eigenschaften und Verwendung:

MA-Rekord ist ein hochlegierter Sonder-Warmarbeitsstahl mit austenitischem Gefüge. Durch hammerhartes Schmieden und Ausscheidungshärtung bei ca. 800°C oder durch eine Sonderwärmebehandlung wird die Gebrauchsfestigkeit von 1350-1550 N/mm²

erreicht.

MA-Rekord eignet sich für:

Strangpreßmatrizen zur Verarbeitung von schwer preßbaren Buntmetallen und Stahl bei der Fertigung von Draht, Stangen, Rohren, Bändern und einfachen Profilen.

Hinweise:

Lieferform als allseitig geschmiedete Scheiben mit möglichst geringer Stärke, damit im Strangpreßbetrieb in etwa eine gleichmäßige Temperaturannahme gewährleistet wird, um Spannungsrisse wegen der begrenzten Wärmeleitfähigkeit zu vermeiden.

Bändermatrizen teilen.

Wasserkühlung ist nicht möglich.

Behandlungsanleitung:

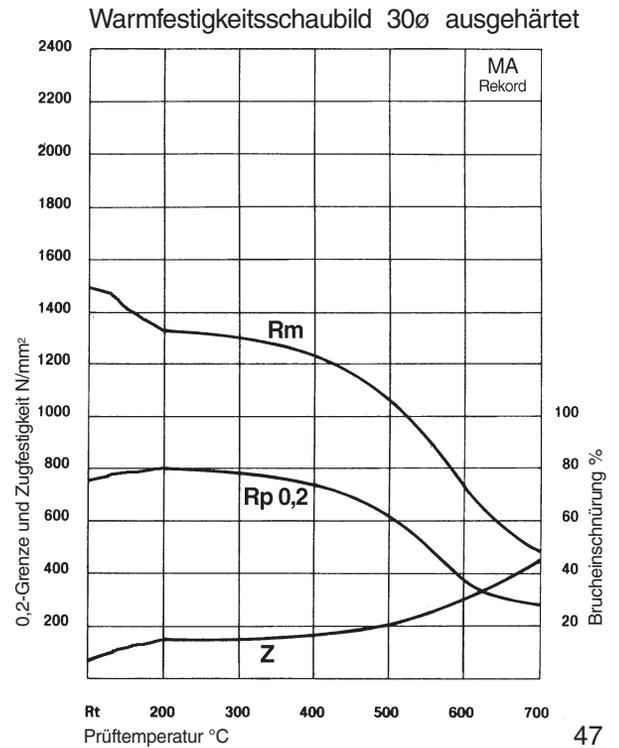
Wärmebehandlung: entfällt; der Einsatz erfolgt im Anlieferungszustand, Festigkeit 1350-1550 N/mm².

Vorwärmung vor Arbeitseinsatz: 500-600°C unbedingt notwendig; eine Abkühlung während des Preßbetriebes vermeiden.

Abkühlung nach Arbeitseinsatz: unmittelbar nach der letzten Pressung langsam von 500-600°C im Ofen.

Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$11,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,8
20 - 400°C:	12,2
20 - 600°C:	10,6



Werkstoff-Nr. 1.2779	–	DIN-Bezhg. X 6 Ni Cr Ti 26-15					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Ti
	<0,08	<1,0	1,1	15,0	1,5	26,0	2,1

Eigenschaften und Verwendung:

HWF ist ein austenitischer aushärtbarer Stahl mit besten Warmfestigkeitseigenschaften. Bevorzugte Einsatzgebiete sind Umformarbeiten mit hohem Wärmeeinfall, wenn die Anlaßbeständigkeit der martensitischen Stähle nicht ausreicht.

HWF kommt daher zur Anwendung für:

Strangpreßwerkzeuge für Kupfer und Kupferlegierungen, wie Innenbüchsen, Matrizen, Brückenwerkzeuge;

Warmerschermesser in Walzstraßen.

Lieferzustand: lösungsgeglüht oder lösungsgeglüht und ausgelagert mit folgenden Werten:
0,2 Grenze mind.: 650 N/mm²
Zugfestigkeit: 950-1150 N/mm²

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Lösungsglühen: 970-990°C, Haltezeit 1 Std., Abkühlung Luft.

Festigkeit: ca. 850 N/mm².

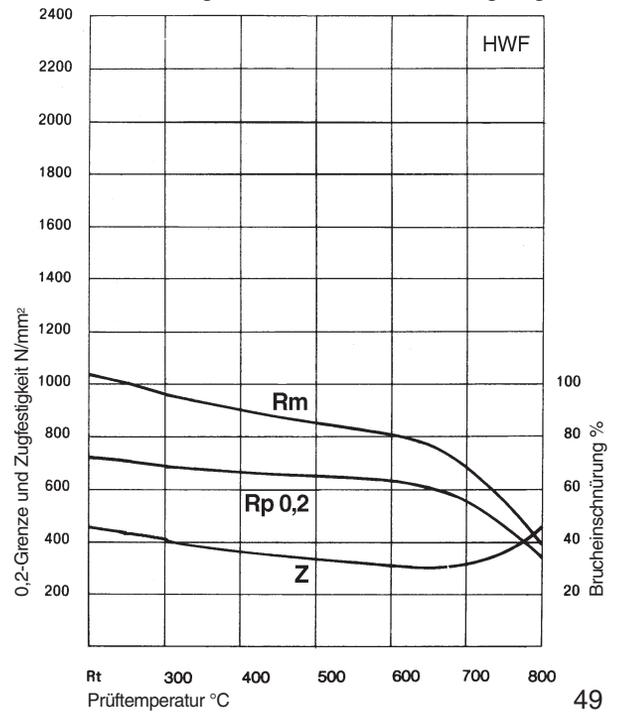
Auslagern: 710-730°C, während 16 Std., Abkühlung Luft.

Festigkeitseigenschaften: siehe oben.

Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	16,5 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	16,8
20 - 400°C:	17,2
20 - 600°C:	17,6

Warmfestigkeitsschaubild 30ø ausgelagert



Werkstoff-Nr. 2.4973	–	DIN-Bezhg. Ni Cr 19 Co Mo								
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	AL	Ti	Ni	
	<0,12	<0,50	<0,10	11,0	19,0	9,5	1,6	3,0	Rest	+ Sonderzusätze

Eigenschaften und Verwendung:

SA 50 Ni ist eine aushärtbare Ni-Basis-Legierung mit einer sehr hohen Warmfestigkeit. Bevorzugte Einsatzgebiete als Werkzeugstahl für Warmarbeit sind Umformarbeiten mit hohem Wärmeeinfall, wenn die Anlaßbeständigkeit der martensitischen Stähle nicht mehr ausreicht.

SA 50 Ni kommt zur Anwendung für:

Strangpreßwerkzeuge, Gesenke, Warmscherenmesser;

Lieferzustand: lösungsgeglüht und ausgelagert mit folgenden Werten:
0,2 Grenze: ca. 900 N/mm²
Zugfestigkeit: ca. 1250 N/mm²

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Lösungsglühen: 1080°C, Haltezeit 4 Std.; Abkühlung Luft.

Auslagern: 760°C, Haltezeit 16 Std.; Abkühlung Luft.

0,2-Grenze bei erhöhten Temperaturen in N/mm²:

ca.	200	300	400	500	600	700	800	900°C
	1010	1000	990	960	930	870	780	640 N/mm ²

Physikalische Eigenschaften:

Dichte: 8,2 g / cm³

Wärmeausdehnung (10⁻⁶ m/m · K) bei °C:

20-100	20-200	20-300	20-400	20-500	20-600	20-700	20-800	20-900
12,2	12,4	12,6	13,0	13,4	13,7	14,2	14,9	16,0

Wärmeleitfähigkeit [W/(m · K)] bei °C:

20	100	200	300	400	500	600	700	800	900
11,3	12,1	13,4	14,7	15,9	17,2	18,4	19,7	21,4	25,5

Werkstoff-Nr. 2.4668	–	DIN-Bezchg. Ni Cr 19 Nb Mo								
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Ni	Cr	Nb	Mo	Ti	Al	Fe
	0,05	<0,35	<0,35	53,0	19,0	5,0	3,0	0,9	0,5	Rest

Eigenschaften und Verwendung:

SA 718 ist eine aushärtbare Ni-Basis-Legierung mit einer sehr hohen Warmfestigkeit. Bevorzugte Einsatzgebiete als Werkzeugstahl für Warmarbeit sind Umformarbeiten mit hohem Wärmeeinfall, wenn die Anlaßbeständigkeit der martensitischen Stähle nicht mehr ausreicht.

SA 718 kommt zur Anwendung für:

Matrizen, Dornspitzen und Preßscheiben im Strangpreßbereich von Schwermetallen.

Sinterpreßwerkzeugen, Warmscherenmesser, Gesenke.

Lieferzustand: lösungsgeglüht und ausgelagert mit folgenden Werten:

0,2 Grenze:	ca. 1100 N/mm ²
Zugfestigkeit:	ca. 1300 N/mm ²

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Lösungsglühen: 980°C, Haltezeit 1 Std.; Abkühlung Luft.

Auslagern: 720°C, Haltezeit 8 Std.; abheizen auf 620°C, Haltezeit 8 Std.; Abkühlung Luft.

0,2-Grenze bei erhöhten Temperaturen in N/mm²:

ca.	200	300	400	500	600	700	800°C
	1100	1050	1020	1000	950	900	650 N/mm ²

Physikalische Eigenschaften:

Dichte: 8,2 g / cm³

Wärmeausdehnung (10⁻⁶ m/m · K) bei °C:

20-100	20-200	20-300	20-400	20-500	20-600	20-700
13,0	14,0	14,2	14,5	14,7	15,2	16,0

Wärmeleitfähigkeit [W/(m · K)] bei °C:

20	100	200	300	400	500	600	700	800
11,3	12,6	14,2	15,5	17,2	18,8	20,5	22,2	23,9

Werkstoff-Nr. 1.2888	–	DIN-Bezhg. X 20 Co Cr W Mo 10-9					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	W
	0,20	0,2	0,5	10,0	9,5	2,0	5,5

Eigenschaften und Verwendung:

RM 10 Co ist ein hochlegierter Sonderstahl mit extrem hoher Anlaßbeständigkeit. RM 10 Co wird besonderen Ansprüchen in Bezug auf Warmverschleißwiderstand und Beständigkeit gegenüber Metallschmelzen gerecht. Die Einsatzgebiete sind: Werkzeuge für Strangpressen, wie Preßmatrizen der Stahl- wie Schwermetallverarbeitung und Spider- wie Bügelwerkzeuge bei der Verarbeitung von Kupfer und dessen Legierungen; Messingdruckguß für Formplatten, Schieber, Kerne und Füllgarnituren; Füllgarnituren mit Magnesiumdruckguß in Warmkammermaschinen; Warmfließpressen für Matrizen und Stempel der Stahlverformung; Wasserkühlung ist nicht möglich.

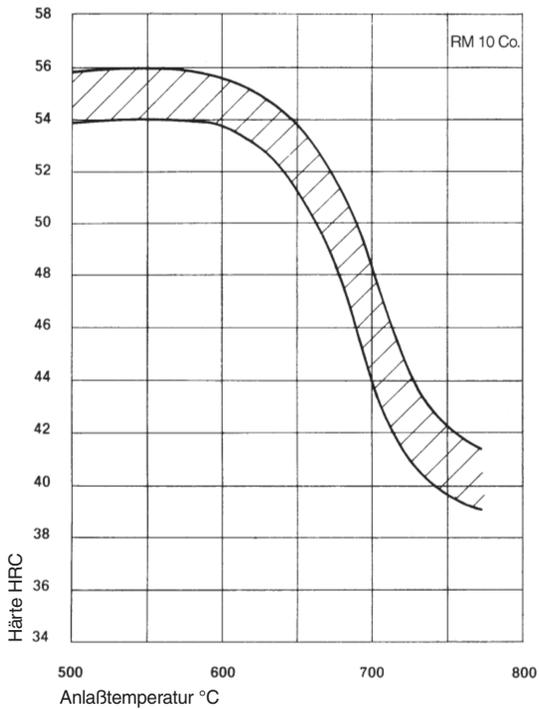
Behandlungsanleitung:

Weichglühen:	840 + 760°C, jeweils 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 320.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.
Härten:	1100-1150°C, Warmbad von ca. 540°C, Luft oder Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 250-300°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 52 HRC bei Warmbadhärtung.
Anlassen:	600-750°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	250-350°C unbedingt notwendig.

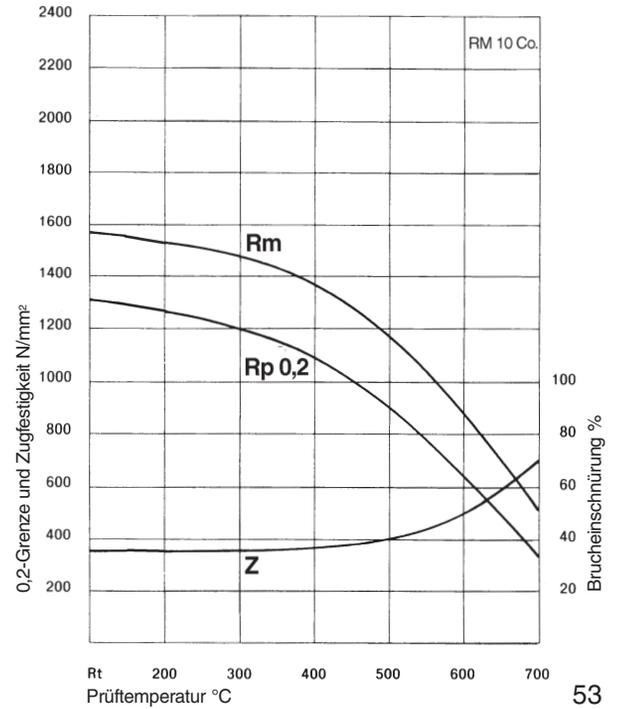
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	11,3 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	12,2
20 - 400°C:	12,6
20 - 600°C:	12,6

Anlaßschaubild 60ø, 1130°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2889	–	DIN-Bezchg. X 45 Co Cr Mo V 5-5-3					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	V
	0,45	0,30	0,40	4,5	4,5	3,0	2,0

Eigenschaften und Verwendung:

HMoD ist infolge seiner Zusammensetzung ein Warmarbeitsstahl höchster Warmfestigkeit und Anlaßbeständigkeit bei besonderem Warmverschleißwiderstand. HMoD hat dieselben Einsatzgebiete wie der Stahl HWD und ist diesem in Bezug auf die Analyse verwandt. HMoD ist mit Molybdän statt Wolfram legiert bei sonst vergleichbarer Analyse. Hierdurch kann ein besseres Zähigkeitsverhalten erreicht werden. HMoD eignet sich für:

Strangpreßmatrizen für Messing, Matrizenfassungen bei Schwermetallverarbeitung;

Druckgußformen beim Gießen von Schermetallen und relativ dünnwandigen Gußstücken; hochbeanspruchte Kerne, die im Gießstrahl liegen, beim Gießen von Leichtmetallen;

Formteilpreßgesenke, vor allem Dorneinsätze beim Wärmepressen von Schwermetallen;

kleine Gesenkeinsätze und Warmfließpreßmatrizen in der Stahlverformung.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 240.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1120-1150°C, Luft, Warmbad von ca. 540°C oder Öl/Polymer;
Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 250-300°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 54 HRC bei Öl- bzw. Polymerabkühlung.

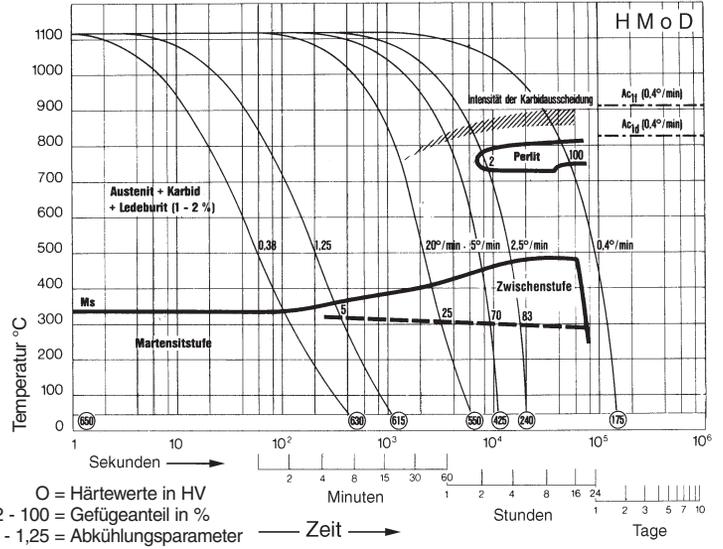
Anlassen: 580-750°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild;
zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.

Nitrieren bzw.
Teniferbehandlung: möglich.

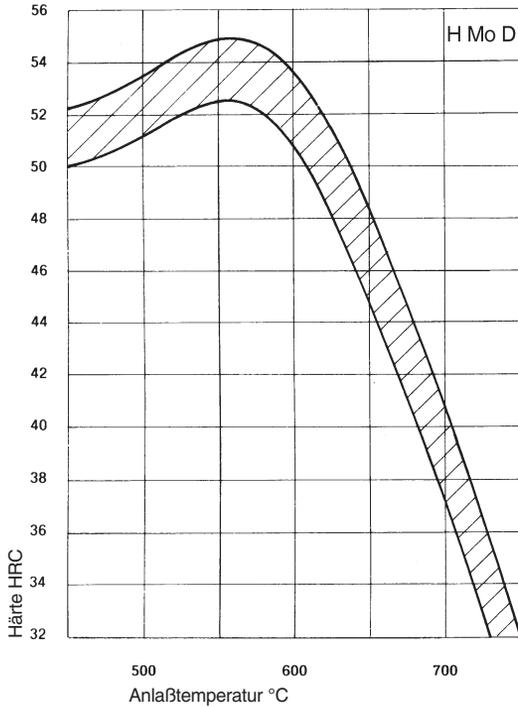
Vorwärmung vor
Arbeitseinsatz: 300-400°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

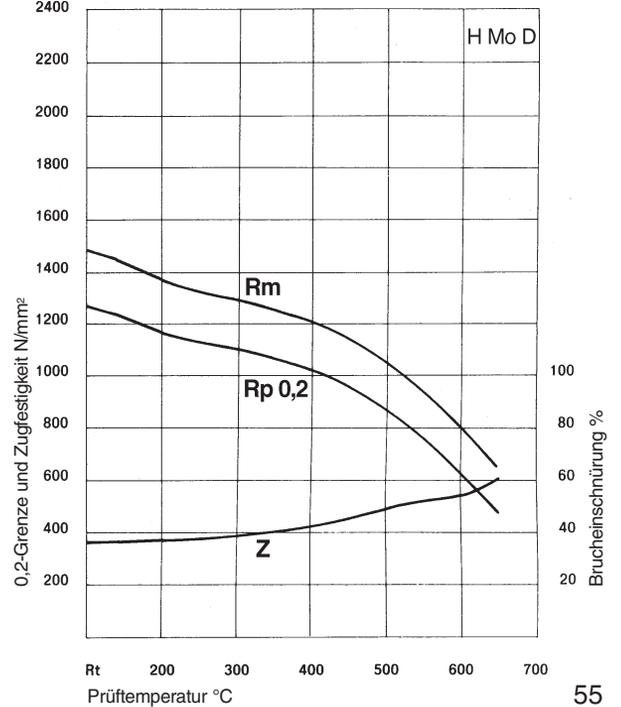
Austenitisierungstemperatur: 1120°C



Anlaßschaubild 60ø, 1120°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. –	–	DIN-Bezchg. –				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,45	0,85	0,35	7,40	1,40	1,35

Eigenschaften und Verwendung:

Dieser hoch Cr-haltige Sonderstahl mit Zusätzen von Mo und V zeichnet sich bei guter Warmbeständigkeit durch besonders hohen Verschleißwiderstand sowohl bei Kalt- wie auch Warmarbeit aus. Die Temperaturwechselbeständigkeit ist gut. Einsatzgebiete sind:

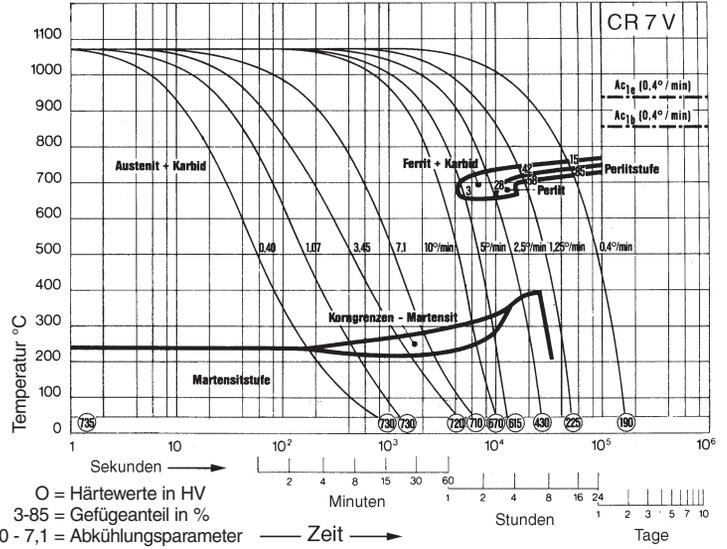
bei Kaltarbeit:	Lochstempel und Scherenmesser bei Blechstärken von ca. 6-12 mm;
bei Warmarbeit:	Gesenkeinsätze und Dorne, Fließpreßgesenke für die Stahlverformung und das Warmpressen von Kupfer und Kupferlegierungen; Warm-scherenmesser und Abgratwerkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen:	820-840°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 240.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.
Härten:	1030-1040°C, Abkühlung im Warmbad von ca. 540°C an Luft oder Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 250-300°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 59 HRC.
Anlassen:	500-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	300-400°C unbedingt notwendig.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

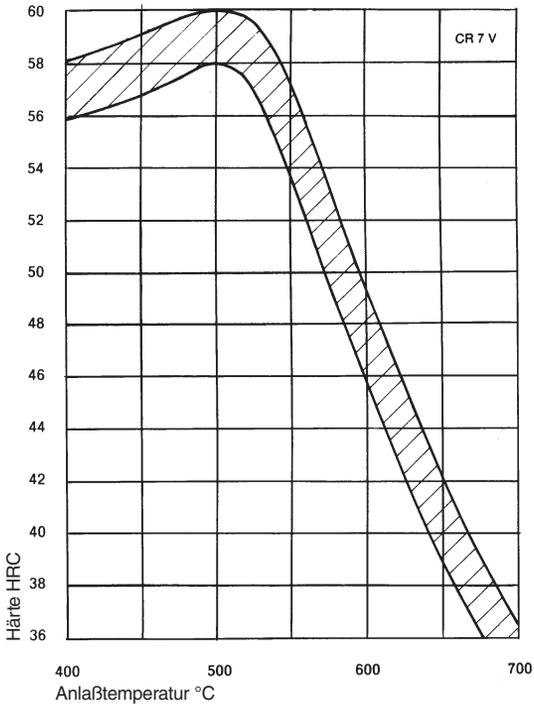
Austenitisierungstemperatur: 1050°C



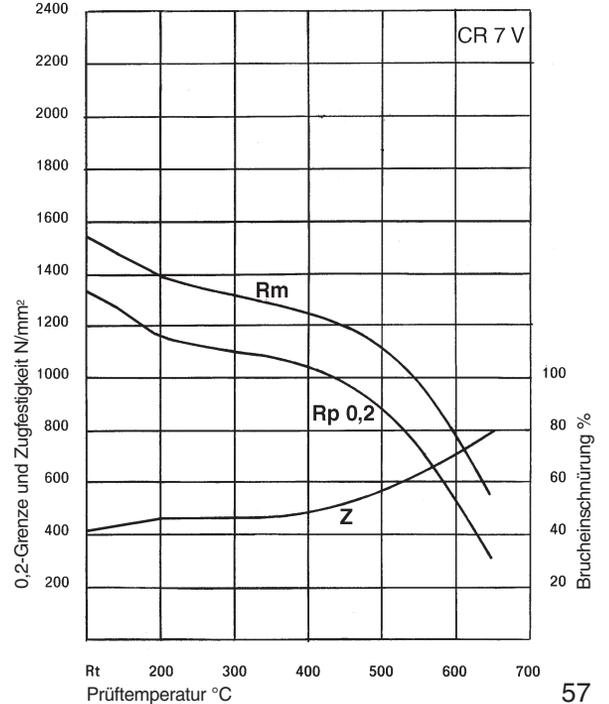
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$11,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,9
20 - 400°C:	12,5
20 - 600°C:	13,1

Anlaßschaubild 60ø, 1030°C Öl



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2347	–	DIN-Bezhg. X 40 Cr Mo V S 5-1					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	S
	0,40	1,0	0,4	5,2	1,3	1,0	+

Eigenschaften und Verwendung:

USNS ist ein Cr-Mo-V-legierter Warmarbeitsstahl, in etwa USD entsprechend, jedoch mit Schwefel-Zusatz. Dadurch wird eine relativ gute Zerspanbarkeit bei höheren Festigkeiten ermöglicht. USNS wird im vorvergüteten Zustand mit einer

Festigkeit von 1300-1450 N/mm²

geliefert.

USNS eignet sich daher für kleinere Druckgießformen zur Verarbeitung von Leichtmetall und Zinklegierungen, besonders, wenn Formen größter Maßgenauigkeit verlangt werden, da Maßänderungen oder Verzug durch Wärmebehandlung fortfallen.

Vorteile ergeben sich auch im Reparaturdienst, da nach der Bearbeitung keine zeitraubende Wärmebehandlung notwendig ist.

Andererseits ist durch den Schwefel-Gehalt gegenüber den vergleichbaren Güten USN oder USD eine größere Neigung zur Warmrißbildung gegeben.

Nach starker Zerspanung ist vor dem Fertigbearbeiten ein Zwischenentspannen bei ca. 560-580°C zu empfehlen, um bei Arbeitseinsatz möglichem Verzug oder Maßänderungen zu begegnen.

Eine Nitrierung bzw. Teniferbehandlung ist möglich.

Vorwärmung der Werkzeuge vor Arbeitseinsatz auf 250-350°C ist notwendig.

Sollte aus besonderen Gründen eine Wärmebehandlung notwendig werden, so ist nach den Vorschriften von USD zu verfahren.

Werkstoff-Nr. –	–	DIN-Bezhg. –					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
	0,56	1,0	0,4	5,2	1,3	0,3	1,4

Eigenschaften und Verwendung:

US 6 ist ein Cr-Mo-W-legierter Stahl, der sowohl für Warm- wie auch für Kaltarbeitswerkzeuge Verwendung finden kann. US 6 zeichnet sich durch besonderen Verschleißwiderstand aus und sollte nur für mäßige thermische Belastung eingesetzt werden.

Anwendungsgebiete sind:

Warmabgratwerkzeuge, Warmschnitte;

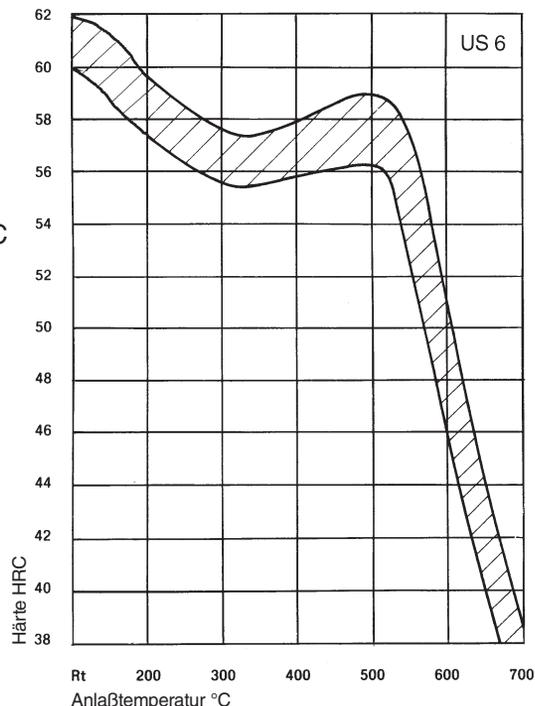
Kaltlochstempel, Kaltfließwerkzeuge, Prägwerkzeuge für flache Gravuren, Kaltschnittwerkzeuge für stärkere Bleche von ca. 3-8 mm Stärke;

Wasserkühlung ist nicht möglich.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen:	820-840°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 240.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C, 1-2 Std. und langsame Abkühlung.
Härten:	990-1020°C, Luft, Warmbad von ca. 540°C oder Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymerabschreckung bei 250-300°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 61 HRC.
Anlassen:	520-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	bedingt möglich.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	200°C bei Warmarbeit.

Anlaßschaubild 60ø, 1000°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2564 – DIN-Bezeichnung X 30 W Cr V 4-1
 Richtanalyse in %: C Si Mn Cr V W
 0,32 0,9 0,4 1,1 0,2 4,0

Eigenschaften und Verwendung:

WMK ist ein wasserkühlbarer Warmarbeitsstahl auf W-Cr-Basis.

Einsatzgebiete sind:

Wasserkühlbare Vorlegescheiben beim Strangpressen von Kupfer und Kupferlegierungen;
 Kokillenwerkzeuge bei Handguß von Kupferlegierungen.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärte HB: max. 230.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std. und langsame Abkühlung.

Härten: 960-1000°C, in Wasser oder 1000-1050°C in Öl. Die Abkühlung in Wasser soll ab ca. 300-400°C unterbrochen und in Öl weitergeführt werden. Die Öl-abkühlung ist in beiden Fällen bei ca. 200-250°C zu beenden.

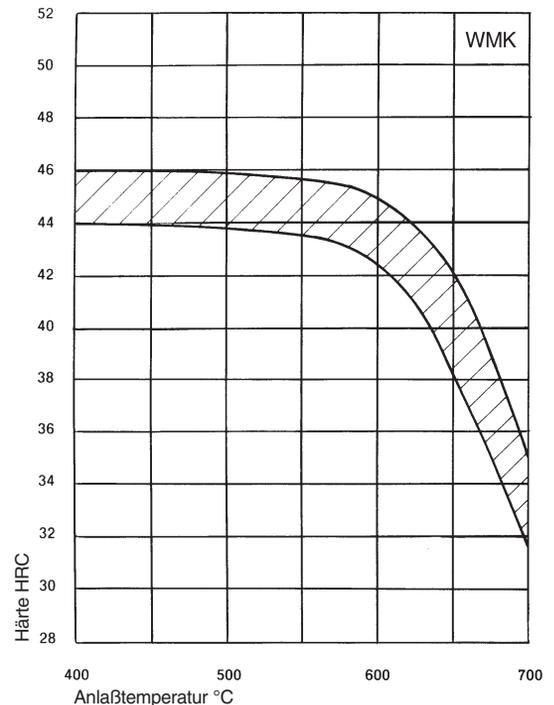
Härteannahme: ca. 52 HRC, bei Wasserhärtung; ca. 47 HRC, bei Ölhärtung.

Anlassen: 560-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Nitrieren bzw. Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor Arbeitseinsatz: 200-300°C unbedingt notwendig.

Anlaßschaubild 60ø, 1030°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2662	–	DIN-Bezchg. X 30 W Cr Co V 9-3					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Co	Cr	V	W
	0,30	0,3	0,3	2,1	2,4	0,25	8,5

Eigenschaften und Verwendung:

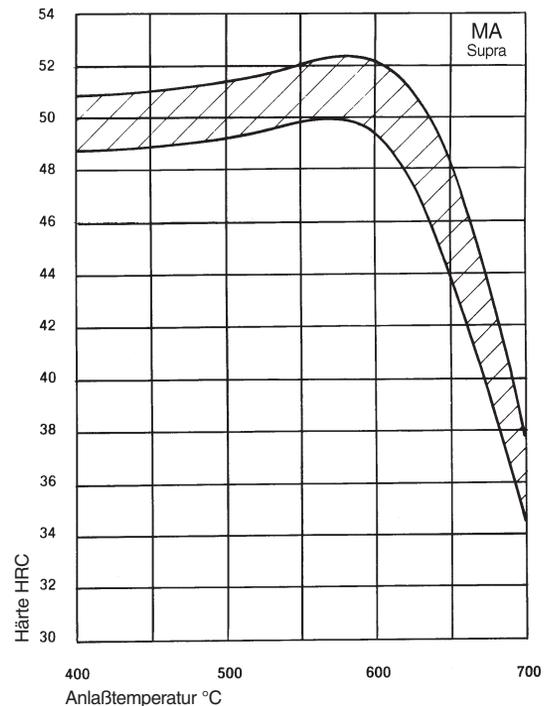
MA Supra ist ein hoch W-Cr-Co-legierter Warmarbeitsstahl, der sich für hochbeanspruchte Werkzeuge aller Art für die Verarbeitung von Kupfer und Kupferlegierungen eignet.

Wasserkühlung ist nicht möglich.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen:	820-840°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärtigkeit HB:	max. 240.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C, 1-2 Std. mit langsamer Abkühlung.
Härten:	1130-1180°C, Öl/Polymer, Warmbad von ca. 500°C oder Luft; Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 230-280°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 52 HRC.
Anlassen:	570-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	300-400°C unbedingt notwendig.

Anlaßschaubild 60ø, 1150°C Öl



Dominial Pilgerdornstähle

Werkstoff-Nr. 1.2747	P 50 DIN-Bezchg. 28 Ni Mo 17						
Werkstoff-Nr. 1.2726	P 120 DIN-Bezchg. 26 Ni Cr Mo V 5						
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
P 50:	0,28	0,3	0,3	0,4	1,2	4,5	0,2
P 120:	0,26	0,4	0,3	0,75	0,3	1,5	0,2

Eigenschaften und Verwendung:

Die Pilgerdornstähle zeichnen sich auf der Basis Ni, Cr und Zusätzen von Mo und V durch besondere Zähigkeit und gute Verschleißfestigkeit aus. Sie sind unempfindlich gegen schroffe Temperaturwechsel, wie sie bei Wasserkühlung auftreten. Sie werden für die Stahl-Rohrluppen- und Stahl-Rohrherstellung eingesetzt.

Diese Stähle werden im allgemeinen vergütet (oder normalisiert und entspannt) geliefert, und der Einsatz der einzelnen Qualitäten ist vom Durchmesser abhängig.

Qualität	üblicher Abmessungsbereich	übliche Vergütedefestigkeit
P 50	ca. 40- 60ø	1150-1300 N/mm ²
P 120	ca. 80-120ø	850-1000 N/mm ²

Wärmebehandlung (wenn notwendig):

Qualität	Weichglühen	Härten	Anlassen
P 50	620-680°C	840-870°C Öl oder Luft.	620-670°C
P 120	620-680°C	840-870°C Öl	660-710°C

Werkstoff-Nr. –	–	DIN-Bezhg. –			
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo
	0,20	0,35	0,40	13,2	1,1

Eigenschaften und Verwendung:

DKS ist ein hochchromlegierter Stahl mit Mo-Zusatz, mit gutem Korrosionswiderstand gegen flüssige Metalle, für folgende Einsatzgebiete:

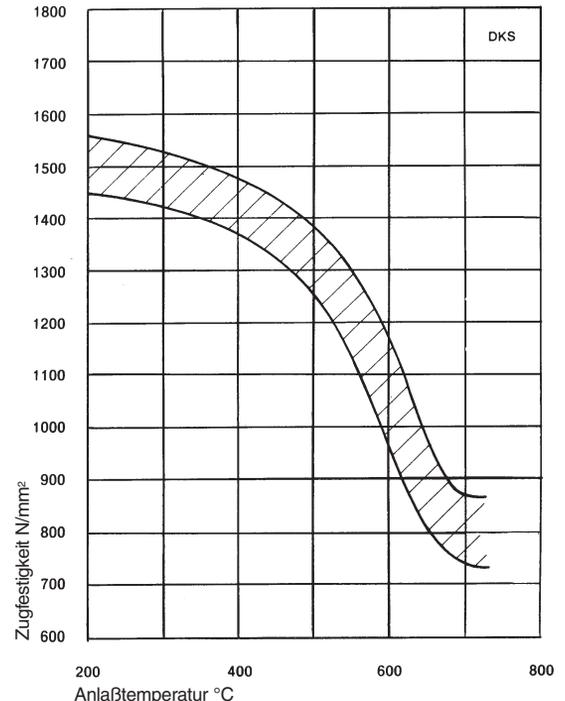
Druckbehälter, Mund- und Zwischenstücke in Zinkdruckgußwarmkammermaschinen.

Lieferform: vergütet;
Druckbehälter 750-900 N/mm².
Mund- und Zwischenstücke nach Wunsch zwischen 800-1150 N/mm².

Wärmebehandlung (wenn notwendig):

Weichglühen:	740-760°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 220.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C, 1-2 Std. mit langsamer Abkühlung.
Härten:	980-1020°C in Öl/Polymer, Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 150-200°C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 45 HRC.
Anlassen:	600-720°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	ca. 150°C.

Anlaßschaubild 60ø, 1000°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2885 – DIN-Bezchg. X 32 Cr Mo Co V 3-3-3

Richtanalyse in %:

C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	V
0,32	0,4	0,4	3,0	3,0	2,8	0,6

Eigenschaften und Verwendung:

RP Co entspricht der Qualität RP mit zusätzlichem Co-Gehalt. Die Warmfestigkeit, die Anlaßbeständigkeit und auch der Warmverschleißwiderstand werden erhöht. RP Co eignet sich für:

Strangpreßwerkzeuge wie Preßmatrizen und -scheiben, Matrizenhalter, Preßstempelköpfe bei Kupfer und Kupferlegierungen;

Formteilpreßgesenke, vor allem Dorneinsätze für Kupfer und Kupferlegierungen;

Lochdornköpfe in der Stahlrohrfertigung.

Wasserkühlung ist möglich.

Wärmebehandlung (wenn notwendig):

Weichglühen: 820-840°C, 4-6 Std.,
mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 240.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std.,
mit langsamer Abkühlung.

Härten: 1040-1060°C, Öl oder Warmbad
von ca. 540°C,
Ölabschreckung bei ca. 300°C
unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 52 HRC bei Ölabschreckung.

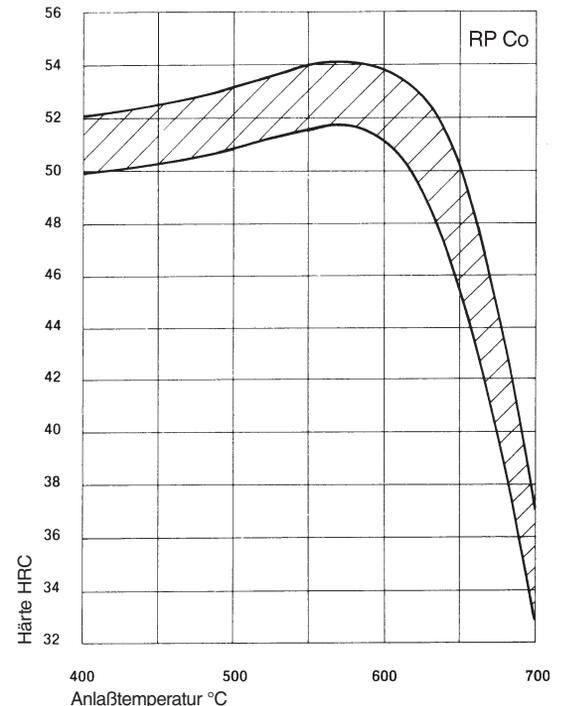
Anlassen: 560-700°C, nach Bedarf,
siehe Anlaßschaubild;
zur Zähigkeitssteigerung
2-3 x anlassen.

Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: möglich.

Vorwärmung vor
Arbeitseinsatz: 250-350°C unbedingt notwendig.

Anlaßschaubild 60ø, 1050°C Öl



Werkstoff-Nr. –	–	DIN-Bezhg. –						
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	V	W
	0,40	0,3	0,3	1,6	3,3	1,2	1,25	2,4

Eigenschaften und Verwendung:

Dieser Sonderstahl zeichnet sich neben guten Warmfestigkeitseigenschaften durch besonders hohe Anlaßbeständigkeit aus.

Einsatzgebiete sind:

Strangpreßwerkzeuge, wie Matrizen, Matrizenhalter und Vorlegescheiben bei der Verarbeitung von Kupfer und Kupferlegierungen;

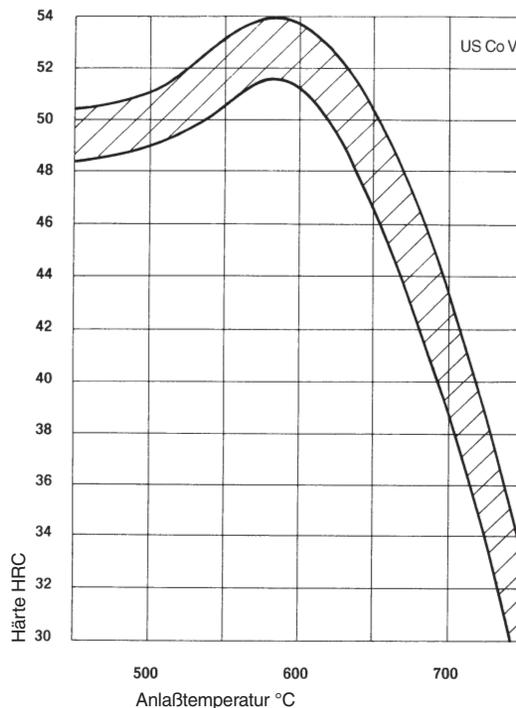
Druckgußwerkzeuge für Kupferlegierungen;

Formteilpreßgesenke, vor allem Dorneinsätze zum Warmpressen von Kupfer und Kupferlegierungen.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen:	820-840°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 220.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C, 1-2 Std. und langsame Abkühlung.
Härten:	1050-1080°C, Abkühlung im Warmbad von ca. 540°C, Luft oder Öl/Polymer; Öl- bzw. Polymer- abkühlung bei 230-280°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 54 HRC bei Öl- abkühlung.
Anlassen:	570-720°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2-3 x anlassen.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	300-400°C unbedingt notwendig.

Anlaßschaubild 60Ø, 1070°C Öl



Warmgesenkstähle

Warmgesenkstähle werden für das Gesenkschmieden von Stählen und Nichteisenmetallen auf Hämmern, Schmiedepressen oder Schmiedemaschinen eingesetzt.

Beim Schmieden unter Hämmern ist die Umformzeit kurz, die Zähigkeitsbeanspruchung der Gesenke sehr hoch.

Beim Schmieden auf Pressen und Schmiedemaschinen ist die Umformzeit um einiges länger und die Gesenkerwärmung wesentlich höher. Die Zähigkeitsbeanspruchung der Gesenke ist im allgemeinen geringer.

Diese Verfahrensunterschiede sind neben anderen Faktoren (Gesenkkonstruktion, Schmiedefolgen, Wärmehaushalt) für die Stahlauswahl von wesentlichem Einfluß.

Hammergesenke werden daher vorwiegend aus Stählen mit hoher Zähigkeit angefertigt; auf den folgenden Seiten 68-74 sind diese Stähle aufgeführt.

Für Gesenke auf Pressen und Schmiedemaschinen finden im allgemeinen die höher legierten Warmarbeitsstähle wegen ihrer höheren Anlaßbeständigkeit und ihrem hohen Warmverschleißwiderstand Verwendung. Da die Zähigkeit dieser Stähle meist geringer ist, werden die Gesenke vorwiegend als Einsätze ausgeführt und in Muttergesenke aus den zäheren Ni-Cr-Mo-Stählen, wie PWM, eingeschrumpft.

In der Markenübersicht (Seite 10-14) sind unter dem Titel „Stähle für Warmgesenke der Stahlverformung“ diese höher legierten Warmarbeitsstähle zu finden.

Werkstoff-Nr. 1.2311	DIN-Bezchg. 40 Cr Mn Mo 7					
Werkstoff-Nr. 1.2738	DIN-Bezchg. 40 Cr Mn Ni Mo 8-6-4					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
KTW:	0,42	0,3	1,5	2,0	0,2	–
KTW Ni:	0,42	0,3	1,5	2,0	0,2	1,0

Eigenschaften und Verwendung:

Dieser Cr-Mn-Mo-Stahl ist für niedrige thermische Beanspruchung einzusetzen, bzw. in solchen Fällen, in denen nicht höchste Leistung vom Werkzeug verlangt wird.

KTW kann eingesetzt werden für:

Schmiedehammer-Gesenke mittlerer Abmessung für die Stahlverformung;

Strangpreßwerkzeuge, wie Mäntel von Blockaufnehmern (Zwischenbüchsen), Druckstücke und -platten, Werkzeughalter.

KTW-Ni empfehlen wir für Stärken >400 mm wegen der besseren Durchvergtbarkeit.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 740-760°C, 4-6 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärte HB: max. 230.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.

Härten: 850-870°C Öl/Polymer oder Warmbad von ca. 350°C, 870-900°C ruhige Luft oder Gebläsewind; bei Öl- bzw. Polymerabschreckung Spannungsrißempfindlichkeit, Abkühlung bei ca. 300-400°C unterbrechen.

Härteannahme: ca. 52 HRC bei Öl- bzw. Polymerabschreckung, ca. 46 HRC bei Gebläsewind-Härtung.

Anlassen: 450-650°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: bedingt möglich.

Vorwärmung vor

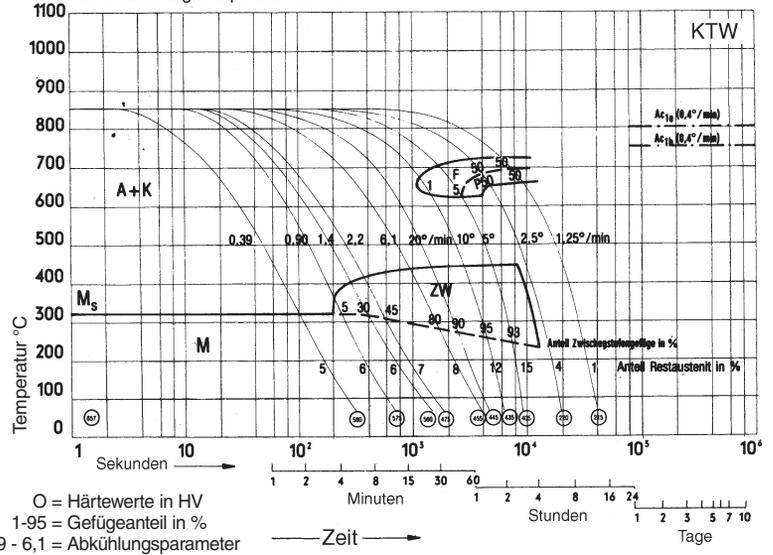
Arbeitseinsatz: 200-300°C unbedingt notwendig.

* KTW kann unter der Bezeichnung KTS-WSt.-Nr. 2312 – in geschwefelter Ausführung und einer Vergütungsfestigkeit von 900-1050 N/mm² (oder höher) geliefert werden.

Einsatzgebiete: Rahmen für Druckgußformen, Kunststoffformen, Aufbauplatten, ähnliche Werkzeuge.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

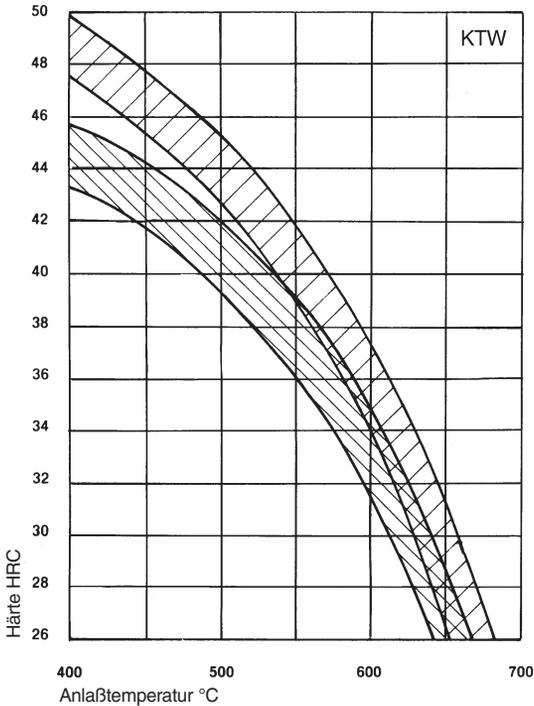
Austenitisierungstemperatur: 850°C



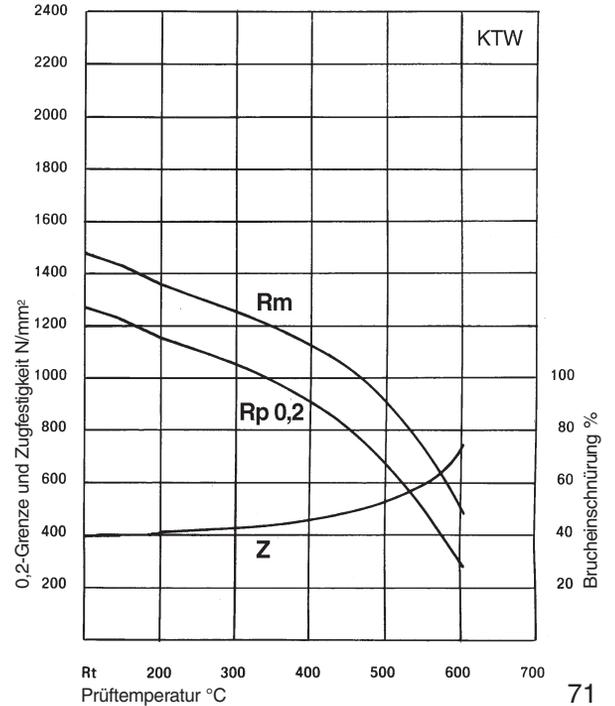
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	12,2 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	13,2
20 - 400°C:	13,9
20 - 600°C:	14,1

Anlaßschaubild 60ø, 870°C Öl 900°C Luft



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2714	–	DIN-Bezhg. 56 Ni Cr Mo V 7					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
	0,55	0,3	0,8	1,1	0,5	1,7	0,1

Eigenschaften und Verwendung:

PWM ist der klassische Hochleistungsgesenkstahl mit guter Zähigkeit und hoher Durchvergütung und Druckfestigkeit.

Einsatzgebiete sind:

Schmiedegesenke für die Stahlverformung aller Art, Hammer- und Pressensättel, Backen in Schmiedemaschinen;
Werkzeuge für die Strangpreßindustrie, wie Preßstempel bis zu mittleren spezifischen Drücken, Preßdornhalter, Hinterlagen und Stützwerkzeuge, Werkzeughalter, Scherenmesser;
Formteilpreßgesenke aller Art für alle Leichtmetalle und -Legierungen;
Lochdornschäfte und Lochtöpfe für die Stahlrohr-Luppenfertigung.

Behandlungsanleitung:

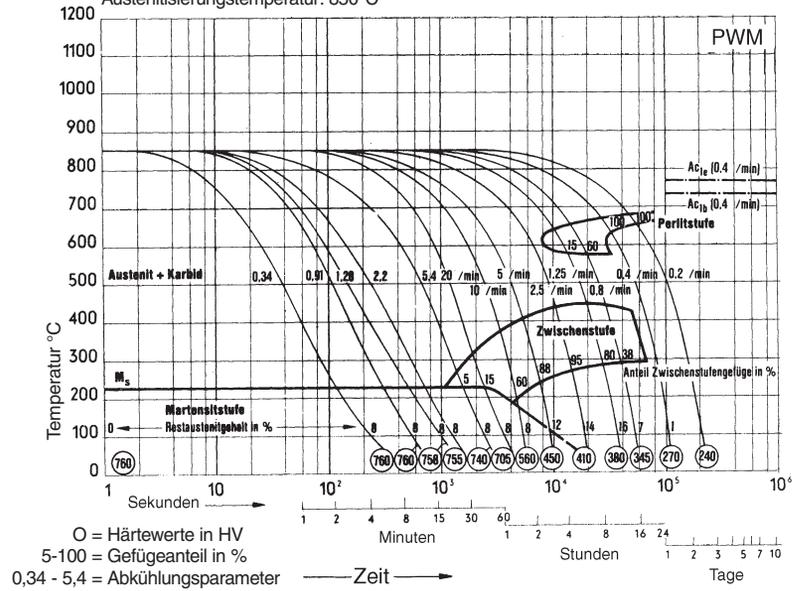
Weichglühen:	740-760°C, 6-8 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 250.
Spannungsarmglühen:	ca. 630°C, 1-2 Std., mit langsamer Abkühlung.
Härten:	850-880°C in Öl/Polymer; 880-900°C in Gebläseluft. Die Abkühlung ist bei ca. 150°C zu unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 56 HRC bei 60 mm ø und Öl- bzw. Polymerabschreckung.
Anlassen:	400-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	bedingt möglich.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	250-350°C unbedingt notwendig.

Ausdehnungsbeiwerte:

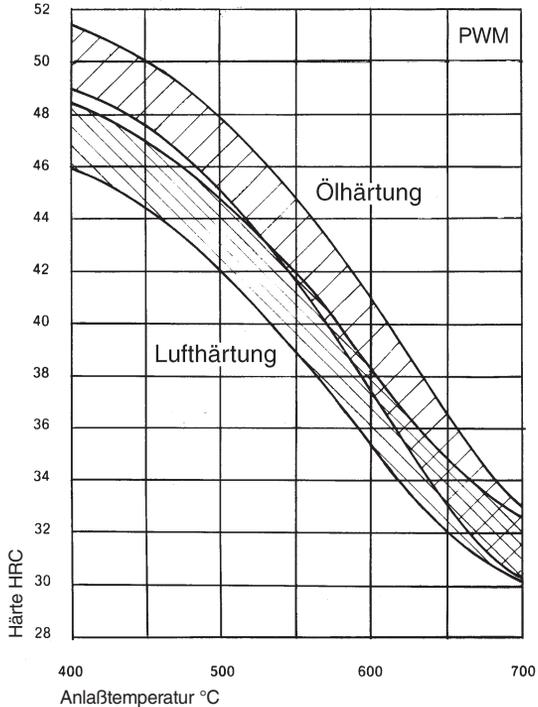
20 - 100°C:	11,0 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	12,5
20 - 400°C:	13,3
20 - 600°C:	14,0

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

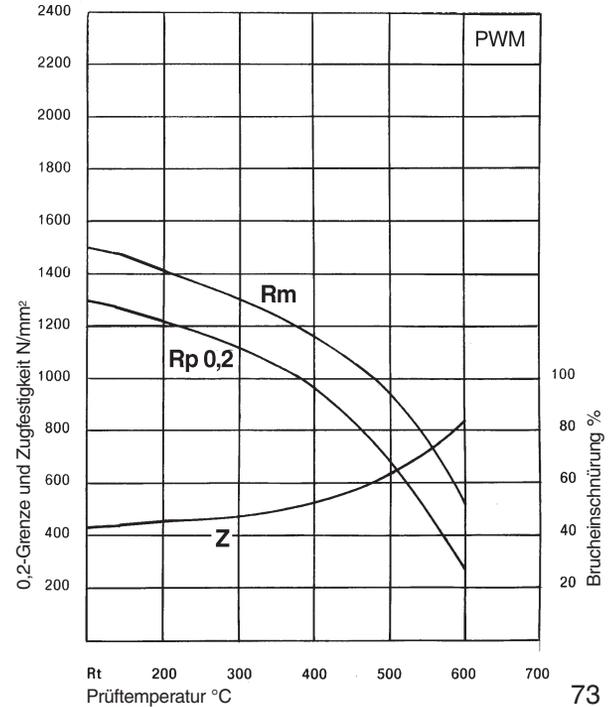
Austenitisierungstemperatur: 850°C



Anlaßschaubild 60ø, 870°C Öl 900°C Luft



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr. 1.2744	–	DIN-Bezhg. 57 Ni Cr Mo V 7-7					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
	0,55	0,3	0,7	1,1	0,8	1,7	0,10

Eigenschaften und Verwendung:

PWU ist ein Hochleistungsgesenkstahl. Durch den angehobenen Mo-Gehalt ist gegenüber PWM eine höhere Anlaßbeständigkeit, ein besserer Warmverschleißwiderstand sowie beste Durchvergütung gegeben.

Einsatzgebiete sind:

Schmiedegesenke aller Art für die Stahlverformung, Backen an Schmiedemaschinen;

Werkzeuge an Strangpressen, wie Stempel, Hinterlagen, Scherenmesser;

Formteilpreßgesenke für alle Leichtmetalle und -Legierungen;

zähe Scherenmesser für Kalt- und Warmarbeit.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen: 740-760°C, 6-8 Std., mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärtigkeit HB: max. 250.

Spannungsarmglühen: ca. 630°C, 1-2 Std. und langsame Abkühlung.

Härten: 850-880°C in Öl/Polymer;
870-900°C in Gebläseluft.

Die Abkühlung ist bei ca. 150°C zu unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 58 HRC bei 60 mm \varnothing und Öl- bzw. Polymerabkühlung.

Anlassen: 400-700°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: bedingt möglich.

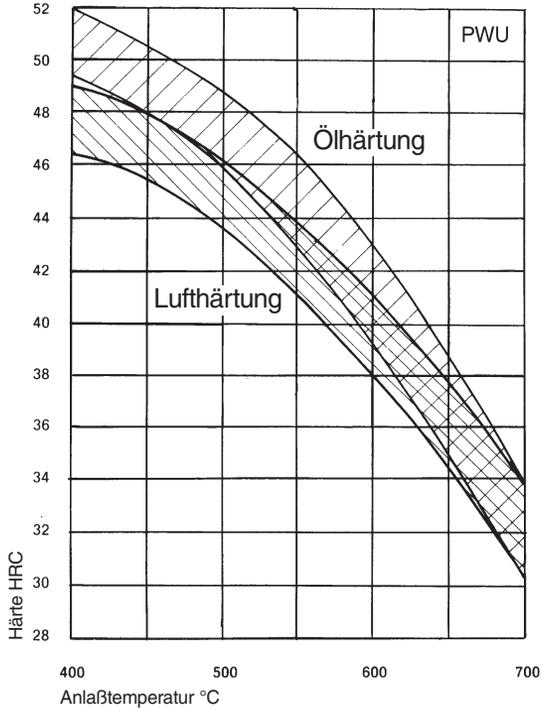
Vorwärmung vor

Arbeitseinsatz: 300-400°C unbedingt notwendig.

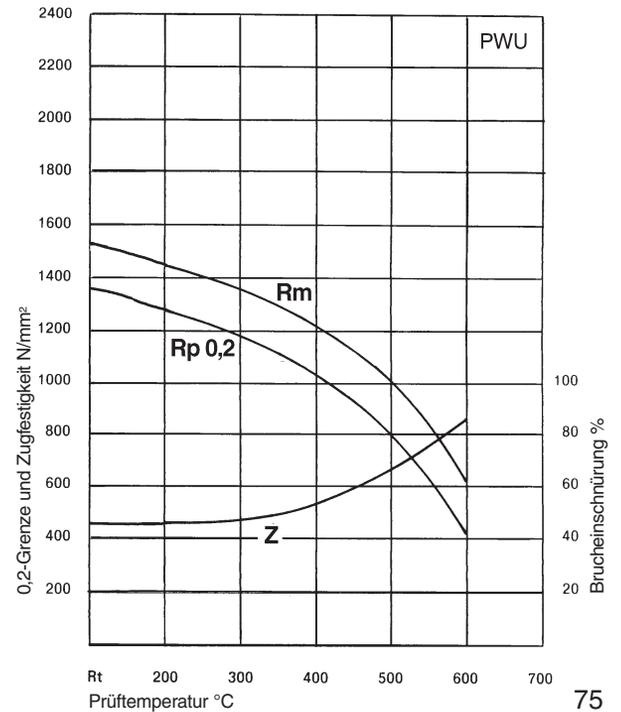
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	11,6 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	11,9
20 - 400°C:	12,7
20 - 600°C:	13,3

Anlaßschaubild 60ø, 870°C Öl
900°C Luft



Warmfestigkeitsschaubild 30ø



Werkstoff-Nr.	–	DIN-Bezhg. –					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
	0,28	0,30	0,70	2,80	0,60	1,00	0,40

Eigenschaften und Verwendung:

GSF ist ein Gesenkstahl mit sehr guter Zähigkeit und hoher Durchvergütung. Der Warmverschleißwiderstand und die Anlaßbeständigkeit liegen höher als bei Wst.-Nr. 1.2714.

Der Werkstoff GSF ist ein speziell entwickelter Gesenkstahl mit guter Eignung zum Auftrags- und Füllstoffschweißen. Durch den abgesenkten C-Gehalt wird die Gefahr der Rißbildung in der Schweißübergangszone verringert.

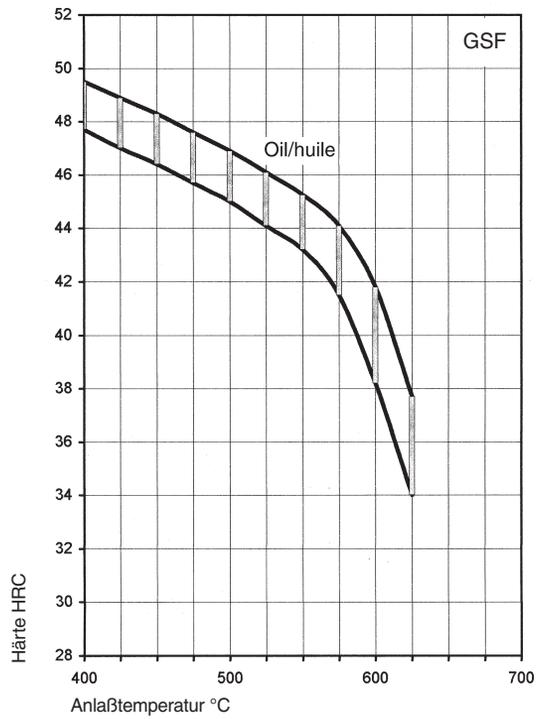
Der Werkstoff GSF kann selbstverständlich auch ohne Auftrags- bzw. Füllstoffschweißung eingesetzt werden.

Ein weiteres Einsatzgebiet sind Werkzeughalter.

Behandlungsanleitung:

Weichglühen:	740-760°C, 6-8 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 230.
Spannungsarmglühen:	ca. 630°C und langsame Abkühlung.
Härten:	920-940°C in Öl/Polymer. Die Abkühlung ist bei ca. 150-180°C zu unterbrechen oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 51 HRC bei 60 mm ø und Öl- bzw. Polymerabschreckung.
Anlassen:	400-650°C, nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild. In der Regel wird der Werkstoff GSF bereits im vergüteten Zustand mit einer Festigkeit von 1350-1450 N/mm ² geliefert.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich.
Vorwärmung vor Arbeitseinsatz:	200-300°C notwendig.

Anlaßschaubild 60ø, 930°C Öl



Dominial Z F 2 und Z F 36

Werkstoff-Nr. 1.2782	ZF 2 DIN-Bezchg. X 16 Cr Ni Si 25-20
Werkstoff-Nr. 1.2786	ZF 36 DIN-Bezchg. X 13 Ni Cr Si 36-16
Richtanalyse in %:	C Si Mn Cr Ni
ZF 2:	0,12 2,0 0,9 25,0 20,0
ZF 36:	0,10 1,7 1,25 16,0 36,0

Eigenschaften und Verwendung:

Diese hochlegierten Stähle mit austenitischem Gefüge haben eine ausgezeichnete Zunder- und Korrosionsbeständigkeit sowie Warmfestigkeit. Sie eignen sich für:

Glasformen-Unter- und Oberteile hohen Ausbringens bei bester Oberflächengüte des Glases (Kristallglanz), Anfangeisen, Mundstücke und Blasrohre in der Glasindustrie;

Armaturen im Ofenbau, wie Rollen, Schienen, Achsen;

Geräte in Wärmebehandlungsbetrieben.

Lieferzustand: abgeschreckt, d.h. gebrauchsfertig mit folgenden technischen Daten:

	ZF 2	ZF 36	
0,2-Grenze mind.:	230	230	N/mm ²
Zugfestigkeit:	550-800	550-800	N/mm ²
Zunderbeständigkeit an Luft bis:	ca. 1150	ca. 1100	°C
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C:	14,7	11,3	W/m · °C
linearer Wärmeausdehnungsbeiwert zwischen 20°C und	100°C: 16,0 · 10 ⁻⁶ 200°C 16,5 400°C 17,0 600°C 17,5 800°C 18,0 1000°C 19,0	14,5 · 10 ⁻⁶ 15,3 15,5 16,5 16,5 18,0	m/m · K

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Abschrecken: 1050-1100°C in Wasser (Luft).

Gefüge: austenitisch.

Formenvorwärmung in der Glasindustrie: ca. 350-400°C.

Werkstoff-Nr. 1.2082	RF Spezial	DIN-Bezhg. X 21 Cr 13			
Werkstoff-Nr. 1.2787	FAM	DIN-Bezhg. X 23 Cr Ni 17			
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Ni
RF Spezial:	0,20	0,40	0,35	13,2	–
FAM:	0,20	<1,0	<1,0	17,0	1,7

Eigenschaften und Verwendung:

Diese hoch Cr-haltigen Stähle haben eine gute Zunder- und Korrosionsbeständigkeit. Einsatzgebiete sind hierdurch in der Glasindustrie gegeben, und zwar:

- RF Spezial: für Glaspreßformen für anspruchloses Normalglas, weiter für Glaswalzen;
 FAM: für Glaspreßformen für Wirtschaftsglas mit höheren Ansprüchen an die Glasgüte, auch für hochschmelzende, technische, harte Gläser.
 Lieferzustand: vergütet oder sonderwärmebehandelt, d.h. gebrauchsfertig mit folgenden technischen Daten:

	RF Spezial	FAM	
0,2-Grenze mind.:	550	800	N/mm ²
Zugfestigkeit:	750-900	1050-1150	N/mm ²
Zunderbeständigkeit an Luft bis:	ca. 700	ca. 900	°C
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C:	29,3	25,1	W/m · °C
linearer Wärmeausdehnungsbeiwert zwischen 20°C und	100°C: 10,5 · 10 ⁻⁶	10,0 · 10 ⁻⁶	m/m · K
	200°C 11,0	10,5	
	400°C 12,0	11,0	
	600°C 12,5	11,5	

* RF Spezial eignet sich auch als Formstahl für Handkokillenguß von Leichtmetallen. Übliche Gebrauchsfestigkeiten sind 900-1100 N/mm², Lieferzustand vergütet.

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Weichglühen:

RF Spezial: 760-780°C, 4- 6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

FAM: 680-720°C, 8-10 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Härten:

980-1030°C in Öl/Polymer, Öl- bzw. Polymerabkühlung bei 120-150°C unterbrechen.

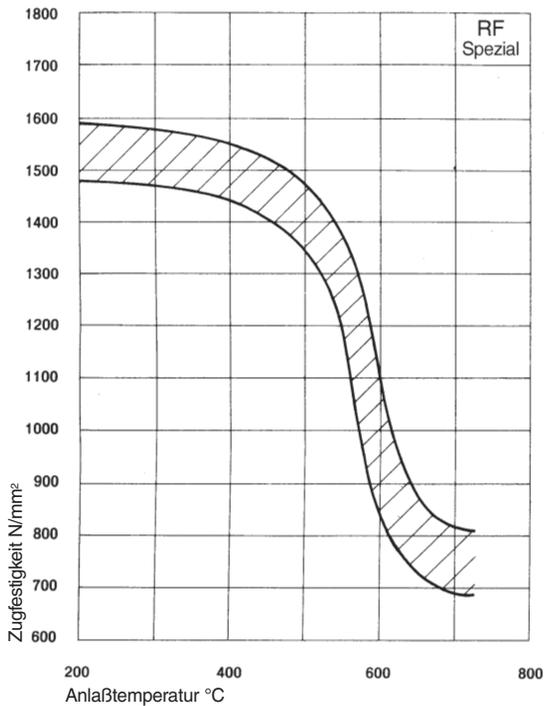
Anlassen:

siehe Anlaßschaubilder.

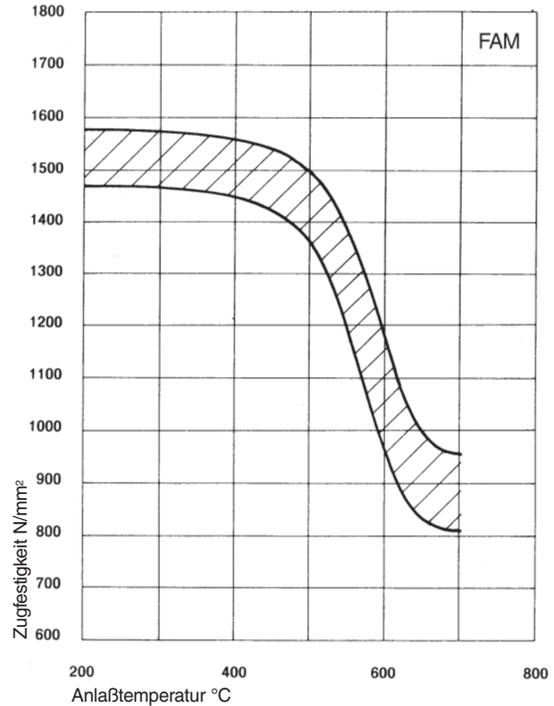
Formenvorwärmung
in der Glasindustrie:

ca. 350-400°C.

Anlaßschaubild 60ø, 1000°C Öl



Anlaßschaubild 60ø, 1010°C Öl



Härtevergleichstabelle

Tabelle zur Bestimmung der Brinellhärte, Rockwellhärte, Vickershärte und Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN 10003-1 : 1/95 und DIN 50150 : 12/76.

Brinellhärte HB 30	10 Ø Kugel Eindruck- durchmesser mm	Zugfestigkeit N/mm ²	Rockwellhärte HRC	Vickershärte HV (P = 30 kp)
95,5	6,00	320		100
100	5,87	335		105
105	5,75	350		110
109	5,65	370		115
114	5,54	385		120
119	5,43	400		125
124	5,33	415		130
128	5,25	430		135
133	5,16	450		140
138	5,07	465		145
143	4,99	480		150
152	4,85	510		160
156	4,79	530		165
162	4,71	545		170
167	4,65	560		175
171	4,59	575		180
176	4,53	595		185
181	4,47	610		190
185	4,42	625		195
190	4,37	640		200
195	4,32	660		205
199	4,27	675		210
204	4,22	690		215
209	4,18	705		220
214	4,13	720		225
219	4,08	740		230
223	4,05	755		235

Brinellhärte HB 30	10 Ø Kugel Eindruck- durchmesser mm	Zugfestigkeit N/mm ²	Rockwellhärte HRC	Vickershärte HV (P = 30 kp)
228	4,01	770	20,3	240
234	3,96	785	21,3	245
239	3,92	800	22,2	250
246	3,86	835	24,0	260
252	3,82	850	24,8	265
257	3,78	865	25,6	270
262	3,75	880	26,4	275
266	3,72	900	27,1	280
271	3,69	915	27,8	285
275	3,66	930	28,5	290
280	3,63	950	29,2	295
285	3,60	965	29,8	300
290	3,57	980	30,4	305
295	3,54	995	31,0	310
304	3,49	1030	32,2	320
315	3,43	1060	33,3	330
323	3,39	1095	34,4	340
333	3,34	1125	35,5	350
343	3,29	1155	36,6	360
352	3,25	1190	37,7	370
361	3,21	1220	38,8	380
368	3,18	1245	39,5	387
370	3,17	1255	39,8	390
385	3,11	1305	41,3	405
390	3,09	1320	41,8	410
398	3,06	1350	42,7	420
409	3,02	1385	43,6	430
417	2,99	1420	44,5	440
420	2,98	1430	44,7	445
429	2,95	1455	45,3	450
437	2,92	1485	46,1	460
448	2,89	1520	46,9	470
(457)	(2,86)	(1555)	47,7	480
(467)	(2,83)	(1595)	48,4	490
(474)	(2,81)	(1630)	49,1	500
(485)	(2,78)	(1665)	49,8	510

Brinellhärte HB 30	10 Ø Kugel Eindruck- durchmesser mm	Zugfestigkeit N/mm ²	Rockwellhärte HRC	Vickershärte HV (P = 30 kp)
(495)	(2,75)	(1700)	50,5	520
(507)	(2,72)	(1740)	51,1	530
(514)	(2,70)	(1775)	51,7	540
			52,3	550
			53,0	560
			53,6	570
			54,1	580
			54,7	590
			55,2	600
			55,7	610
			56,3	620
			56,8	630
			57,3	640
			57,8	650
			58,3	660
			58,8	670
			59,2	680
			59,7	690
			60,1	700
			61,0	720
			61,8	740
			62,5	760
			63,3	780
			64,0	800
			64,7	820
			65,3	840
			65,9	860
			66,4	880
			67,0	900
			67,5	920
			68,0	940

Die eingeklammerten Zahlen sind Härtewerte, die außerhalb des Definitionsbereiches der genormten Härteprüfverfahren liegen. Darüber hinaus gelten die eingeklammerten Zahlen für Brinellhärtewerte und Zugfestigkeiten nur dann, wenn mit einer Hartmetallkugel geprüft wurde.

Alle Angaben in diesem Katalog sind unverbindlich. Die angegebenen Werte können sich bei technischer Weiterentwicklung ändern.
 Druck: Welpdruck, 51674 Wiehl-Oberbantenberg, Druckjahr: 11/2000

Lieferprogramm Werkzeugstähle

Geschmiedet

als Stabstahl in rund bis 700 mm,
in vkt. bis 700 mm,
in flach bis 1400 mm breit,

Verhältnis Breite/Stärke bis 10 :1, Stabgewicht bis ca. 15.000 kg,
Sechskant-, Achtkant-, Halbrund- und Trapezabmessungen, Sonderprofile auf Anfrage;

als Scheiben und Stöckel bis 1800 mm ø, max. Gewicht ca. 10.000 kg;

als allseitig geschmiedete Stücke, max. Gewicht ca. 12.000 kg;

als nahtlos geschmiedete Ringe bis 2000 mm ø, max. Gewicht ca. 5.000 kg;

als Freiformschmiedestücke nach Zeichnung.

ESU-Stähle

Bestimmte Stähle, die besonderen Anforderungen unterliegen, sind in ESU-Güte (bis 10 t Blockgewicht) lieferbar.

Das Umschmelzen nach dem ESU-Verfahren ermöglicht die Herstellung von Blöcken besseren Reinheitsgrades, wesentlich geringerer Kernseigerung und optimaler Gefügeausbildung.

Vorteile für den Verbraucher sind:

- höhere Zähigkeit in Querrichtung,
- Angleichung der technologischen Werte längs und quer,
- verbesserte Polierfähigkeit,
- günstigeres Härteverhalten.

Wärmebehandlung

Unsere Vergüterei mit Öfen und Abschreckbecken bis zu 9 m Länge ist für alle erforderlichen Wärmebehandlungsoperationen eingerichtet. Eine Vakuumhärterei für besondere Anforderungen ist angegliedert. Es stehen Horizontalöfen bis zu einer Größe von 1200 mm ø x 1500 mm und ein Vertikalofen von ca. 1000 mm ø x 1800 mm bei einem max. Chargiergewicht von 2.000 kg zur Verfügung. Weiterhin besteht die Möglichkeit des Nitrocarburierens bis zu einer Größe von 1200 x 900 x 800 mm bei einem max. Chargiergewicht von 1.500 kg. Sowohl in der Vergüterei als auch in der Härtereie werden Lohnhärtearbeiten für unsere Kunden durchgeführt. Ausführliche Informationen über Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten und Wärmebehandlung unserer Stähle finden Sie in den Druckschriften „[Dominal](#)-Kaltarbeitsstähle“ und „[Dominal](#)-Warmarbeitsstähle“.

Lager

Zur schnellen Kundenbelieferung werden umfangreiche Lager an Vorprodukten und Fertigmateriale unterhalten, die dem Bedarf unserer Verbraucher laufend angepaßt werden.

Verlangen Sie unsere Lagerliste für [Dominal](#)-Werkzeugstahl.

Mechanische Bearbeitung

Wir liefern:

- in vorbearbeiteter Ausführung: gedreht, gehobelt, gefräst, gebohrt, geschliffen:
Stäbe, Platten, Stücke, Scheiben, Ringe, Büchsen und Formteile, auch mit Durchbrüchen, Ausnehmungen und Bohrungen jeder Art;
- fertigbearbeitet nach Zeichnungsvorschrift:
Beispiele für Kaltarbeitswerkzeuge:
komplette Rollensätze für Profil- und Rohrwalzwerke oder einzelne Form-, Kalibrier-, Schweiß- und Richtrollen;
Biege-, Falz- und Schneidwerkzeuge;
Preßformen für Keramik und Kunststoff;
Kaltpilgerwerkzeuge, Kaltfließpreßwerkzeuge;
Werkzeugaufnahmen und Formrahmen;
Achsen, Wellen, Spindeln.
Beispiele für Warmarbeitswerkzeuge:
Ausrüstungen für die Strang- und Rohrpreßindustrie, wie Blockaufnehmer (auch Umbüchsen), Preßstempel, Dorne, Dornhalter, Preßscheiben, Matrizenhalter, Hinterlagen und Untersätze;
Loch- und Pilgerdorne, Stoßbankrollen sowie sonstige Werkzeuge für die Stahlrohrfertigung;
Füllgarnituren, Vorbereitung von Form-Einsätzen und Formrahmen für die Druckgußindustrie;
Schmiedegesenke, bis auf die Gravur fertig bearbeitet und vergütet,
Muttergesenke, Warmfließpreßwerkzeuge.
- Sonderwerkzeuge nach Ihren Plänen:
Unsere Fachleute wirken auf Wunsch gern beratend bei der Festlegung wirtschaftlicher und kostengerechter Ausführung von Fertigteilen mit.
- Abmessungspalette:

Drehen	bis 1600 \varnothing , bis 8000 mm lg; bis 2400 \varnothing , bis 1800 mm lg;
Schälen	von 20 bis 100 \varnothing , 2500 bis 5000 mm lg;
Fräsen	bis 2000 mm b, bis 2000 mm h, bis 6000 mm lg;
Schleifen	bis 500 \varnothing , bis 2000 mm lg, bis 1400 \varnothing , bis 500 mm lg, bis 1250 mm b, bis 1250 mm h, bis 3000 mm lg;
Honen	bis 600 \varnothing , bis 6000 mm lg;
Tieflochbohren	bis 250 \varnothing , bis 5000 mm lg.

Mit dieser Produktionstiefe bietet **KIND&CO** seinen Abnehmern den Vorteil, daß der gesamte Herstellungsablauf von der Erschmelzung des Rohstahls über die Warmverformung, Wärmebehandlung, Vorbereitung, Härte- und Vergütebehandlung bis hin zur Endbearbeitung einbaufertiger Werkzeuge in einer Hand liegt und das Risiko der Abstimmung Werkstoff - Wärmebehandlung - Bearbeitung für den Verbraucher entfällt.

KIND & CO
EDELSTAHLWERK

*Bielsteiner Str. 128-130
51674 Wiehl*

*Postfach 21 80
51662 Wiehl*

Tel.: (0 22 62) 84-0 · Fax: (0 22 62) 84-175