

Dominial



Kaltarbeitsstähle

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
e-mail: KINDCO@fonline.de*

Verkaufsbereich/Vertretung:

Inhalt

	Seite
Einleitung_____	4
Wärmebehandlung_____	5
ESU-Stähle_____	10
Mechanische Bearbeitung _____	10
Markenübersicht nach Werkstoff-Nr. geordnet_____	11
Markenübersicht nach Einsatzgebieten geordnet_____	12
Unlegierte Kaltarbeitsstähle _____	19
Legierte Kaltarbeitsstähle _____	21
Sonderstähle für Kaltarbeit_____	77
Stähle für die Kunststoffverarbeitung_____	85
Härtevergleichstabelle _____	104
Lieferprogramm_____	108

Dominial Kaltarbeitsstähle

In der vorliegenden Druckschrift sind die in unserem Hause erzeugten Kaltarbeitsstähle 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 offen bleiben.

Kaltarbeitsstähle finden für Werkzeuge Verwendung, bei deren Einsatz im allgemeinen keine höheren Temperaturen als ca. 200°C auftreten. Es muß im Gebrauch eine die Ursprungshärte vermindernde Anlaßwirkung vermieden werden.

Die Anforderungen, die an Kaltarbeitsstähle gestellt werden, sind mannigfacher Art. Die sinnvolle Abstimmung der Legierungselemente Si, Mn, Cr, Mo, Ni, V und W mit dem C-Gehalt ermöglicht die Erzeugung von Stählen mit unterschiedlichen Eigenschaften.

Die hochlegierten Kaltarbeitsstähle bieten einen hohen Verschleißwiderstand bei guter Druckfestigkeit, während die niedriglegierten bzw. solche mit niedrigem C-Gehalt durchweg eine höhere Zähigkeit und ausreichende Druckfestigkeit bei vermindertem Verschleißwiderstand aufweisen. Die Stahlauswahl muß daher nach den wichtigsten Beanspruchungskriterien getroffen werden.

Zum Anwendungsbereich der Kaltarbeitsstähle zählen auch die Stähle für die Kunststoffverarbeitung. Neben den oben erwähnten Eigenschaften, wie gute Verschleißfestigkeit und ausreichende Druckfestigkeit, muß eine wirtschaftliche Zerspanbarkeit oder Kalteisenknähigkeit, gute Polierfähigkeit und für aggressive Kunststoffe eine genügende Korrosionsbeständigkeit gewährleistet sein.

Die Stahlauswahl richtet sich in erster Linie nach den auftretenden Drücken und danach, welche thermoplastischen oder duroplastischen Massen zur Verarbeitung gelangen.

Eine sachgemäße Wärmebehandlung, die Gebrauchshärte sowie eine der Beanspruchung gerechte Konstruktion sind neben der Stahlauswahl unerlässlich, um eine hohe Werkzeugstandzeit zu erreichen.

Der Verschleiß sowie die Neigung zum Kaltaufschweißen können durch entsprechende Schmiermittel oder durch Oberflächenbehandlungsverfahren, wie z.B. durch Nitrieren, verringert werden. Zu beachten ist, daß sich nur die Kaltarbeitsstähle sinnvoll nitrieren lassen, deren Anlaßtemperaturen über den üblichen Nitriertemperaturen liegen.

Bei Werkzeugen, die durch Dauerbeanspruchung zum Absplittern oder zu Ausbrüchen neigen, kann ein Zwischenentspannen 30-50°C unter der letzten Anlaßtemperatur zu Standzeitverbesserungen führen. Dieser Prozeß ist in gewissen Abständen bei Produktionsunterbrechungen vorzunehmen.

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

Die Ausdehnungsbeiwerte gelten für den geglühten Zustand.

Wärmebehandlung

Die Kaltarbeitsstähle werden in der Regel 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 ausgeführt werden. Wird eine Neuhärtung vorgenommen, so ist auf jeden Fall vorher eine regelrechte Weichglühung erforderlich.

Wichtig ist, daß die bestellten Abmessungen soviel Aufmaß haben, daß die entkohlte Oberflächenzone völlig abgearbeitet wird (die nötigen Zugaben sind dem DIN-Blatt 7527 zu entnehmen). Andernfalls entstehen Fehlmessungen bei der Härteprüfung und eine ungenügende Standzeit der Werkzeuge im Arbeitseinsatz. Zu vermeiden ist ebenfalls, die Hauptspanabnahme an der Arbeitsseite vorzunehmen und die Rückseite nur blank zu schleifen. Einseitig verbliebene Oberflächenentkohlung führt bei der Härtung zu Spannungen und Verzug, sogar zu Oberflächenrissen.

Unsere Vergütereie mit Öfen und Abschreckbecken bis zu 8 m Länge ist für alle erforderlichen Wärmebehandlungsoperationen eingerichtet. Eine Vakuumhärtereie 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 Vergütereie als auch in der Härtereie werden Lohnhärtearbeiten für unsere Kunden durchgeführt.

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

Härtbarkeit

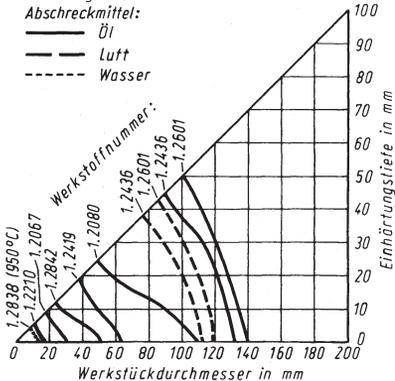
Die in den einzelnen Werkstoffblättern aufgeführten Härteangaben, nach dem Abschrecken oder Anlassen gemessen, haben für einen Querschnitt von 25 mm rund Gültigkeit.

Außer vom C-Gehalt und den Legierungselementen ist die Härteannahme stark von der Abmessung abhängig. Mit steigenden Querschnitten zeigen vor allem viele mittellegierte martensitisch härtende Stähle eine schlechtere oder ungleichmäßigere Härteannahme. Das höhere Wärmeevolumen kann nicht schnell genug reduziert werden. Die Abkühlgeschwindigkeit reicht zur genügenden Martensitumwandlung nicht aus. Dies kommt in den kontinuierlichen Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubildern zum Ausdruck. Es ist erkennbar, daß bei langsamer Abkühlung der härtemindernde Zwischenstufenbereich oder die ebenso wirkende Perlitstufe durchlaufen werden kann.

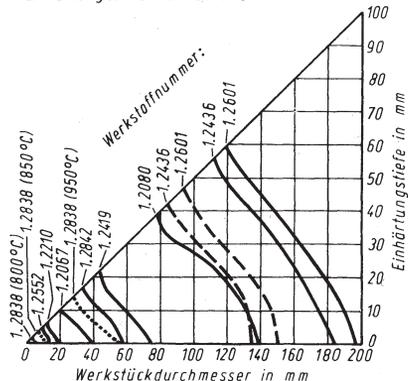
Werkzeugkanten, die einer intensiveren Abkühlung unterliegen, können unter Umständen ausreichend hart werden, wenn auch für das sonst starkwandige Werkzeug keine hohe Härteannahme erwartet werden kann.

Die Einhärtungstiefe wird ebenso vom C-Gehalt, den Legierungselementen sowie von der Abmessung beeinflußt. In Bild 1 ist die Abhängigkeit der Einhärtungstiefe vom Werkstückdurchmesser einiger Stähle aufgezeichnet. Es kann abgelesen werden, bis zu welchem Abstand von der Oberfläche, optimale Härtebedingungen vorausgesetzt, die Härte praktisch nicht abfällt.

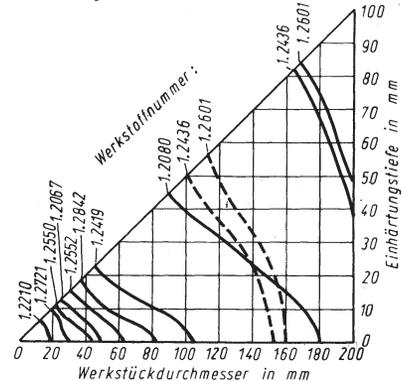
Einhärtungstiefe für 64 HRC



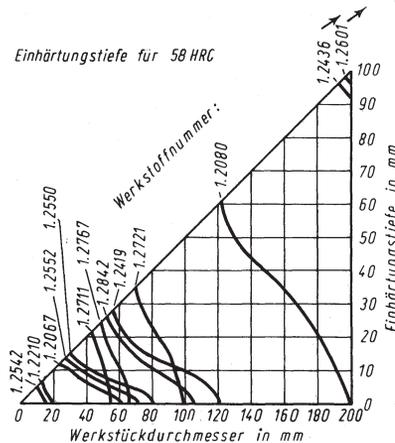
Einhärtungstiefe für 62 HRC



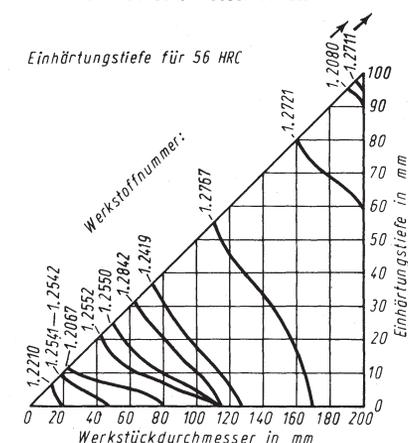
Einhärtungstiefe für 60 HRC



Einhärtungstiefe für 58 HRC



Einhärtungstiefe für 56 HRC



Einhärtungstiefe für 54 HRC

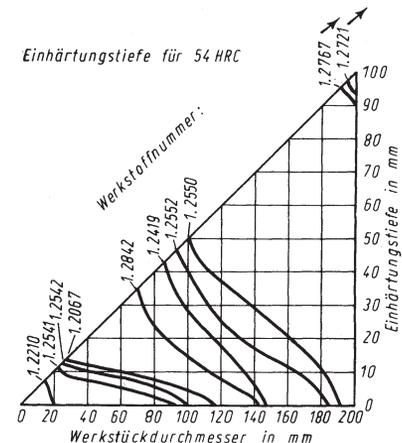


Bild 1: Abhängigkeit der Eindhärtungstiefe vom Werkstückdurchmesser (für einfache Rund- und Quadratabmessungen)

Beispiel:

Für einen Werkstück-Durchmesser von 140 mm und eine Härte von 62 HRC soll für die Qualität Dominal CH 160 W – Wst.-Nr.2601 die Eindhärtungstiefe bei Ölhärtung ermittelt werden. Der Schnittpunkt der Senkrechten bei 140 mm Durchmesser mit der Kurve für Dominal CH 160 W ergibt auf der Ordinate (rechte Achse) eine Eindhärtungstiefe von ca. 45 mm.

Lotet man den Schnittpunkt der Kurve von Dominal CH 160 W mit der unter 45° geneigten Geraden zur Abzisse (untere Achse), so ergibt sich als durchhärtender Durchmesser ca. 120 mm.

Spannungsarmglühen

Verzug soll bei der Wärmebehandlung möglichst vermieden, zumindest gering gehalten werden.

Bearbeitungsspannungen, die bei starker Zerspanung oder stark unterschiedlichen Querschnitten auftreten, können bei Aufheizung auf Härtetemperatur Verzug hervorrufen. Um sie abzubauen, ist das vorbereitete Werkzeug auf ca. 650°C zu erwärmen und dann einer langsamen Abkühlung (am besten im Ofen) zu unterziehen.

Eine wirksamere Methode ist bei Werkzeugen mit stark unterschiedlichen Querschnitten eine Vorhärtung. Nach der Vorbereitung wird wie üblich gehärtet und anschließend weichgeglüht, um die Fertigbearbeitung vornehmen zu können. Die auftretenden Verformungen – durch Bearbeitungs-, Wärme- und Umwandlungsspannungen verursacht – können auf diese Weise ausgeglichen werden.

Vorwärmen

Kaltarbeitsstähle sind überwiegend mittel bis höher legierte Stähle und haben damit eine verminderte Wärmeleitfähigkeit. Es muß daher vor allem bei starken Querschnitten ein langsames oder stufenweises Erwärmen auf Aufkohlungs- oder Härtetemperatur erfolgen; andernfalls können Wärmespannungen zwischen Rand und Kern des Werkzeuges zu Verzug und Ribbildung führen.

Bei Salzbad-Aufkohlung oder-Härtung kommen folgende Vorwärmstufen in Frage:

ca. 400°C Luftumwälzofen

ca. 650°C Salzbad

ca. 850°C Salzbad (falls Härtetemperatur über 850°C).

Bei Kammerofen-Erwärmung kann die Stufe 400°C fehlen. Geeignete Mittel müssen gegen Verzunderung und Oberflächenentkohlung schützen.

Die Werkzeuge sind bis zur völligen Durchwärmung auf diesen Temperaturen zu halten.

Aufkohlungsbehandlung bei Einsatzstählen

Das Aufkohlen kann in Pulver, im Salzbad oder in einem aufkohlenden Gas vorgenommen werden. Die Aufkohlungstemperaturen sind den Werkstoffblättern zu entnehmen. Die Aufkohlungstiefe ist von der Temperatur und der Zeit abhängig.

Zum **Pulveraufkohlen** dürfen nur mild wirkende Mittel Verwendung finden, um eine Überkohlung der Randzone zu vermeiden. Die Einsatzkästen sind nicht größer zu wählen, als unbedingt notwendig, um eine möglichst gleichmäßige Aufkohlung zu erreichen. Haben die Werkzeuge im Kasten Endtemperatur erlangt, so kann je Stunde Dauer mit ca. 0,1 mm Einsatziefe gerechnet werden.

Nach der Pulveraufkohlung kann die Abkühlung der Werkzeuge im Kasten erfolgen. Ein Zwischenglühen sollte sich zumindest bei den Stählen EC 5, ECNL und P 604 anschließen.

Das **Salzbadaufkohlen** hat den Vorteil, daß die zeitraubenden Vorarbeiten entfallen und eine gleichmäßigere Einsatziefe erreicht wird. Je Stunde kann man mit ca. 0,25 mm Tiefe rechnen. Voraussetzung ist eine einwandfreie Badführung.

Nach der Salzbadaufkohlung bietet sich die isotherme Umwandlung im Bereich der Perlitstufe an. Unter "Zwischenglühen" sind die Temperaturen und Zeiten in den Werkstoffblättern zu finden. Das Umhängen der Werkzeuge von der Aufkohlungstemperatur in ein Salzbad mit einer Temperatur der Perlitstufe und entsprechender Haltezeit und anschließendes Umhängen in ein Salzbad mit Austenitisierungs- bzw. Härtetemperatur gewährleistet geringsten Verzug.

Das **Gasaufkohlen** hat den Vorteil, daß der C-Pegel eingestellt werden kann. Hierdurch läßt sich eine Überkohlung der Randzone mit Sicherheit vermeiden.

Nach dem Gasaufkohlen bietet sich ein Abkühlen in der Retorte an, sowie auch eine isotherme Umwandlung in der Perlitstufe. Es ist sinngemäß wie unter Pulver- bzw. Salzbadaufkohlung zu verfahren.

Eine Direkthärtung ist praktisch nur bei der Qualität WEH durchzuführen. Die anderen beschriebenen Einsatzstähle würden durch verbliebenen Restaustenit keine ausreichende Oberflächenhärte erreichen. Bei der Direkthärtung wird nach dem Aufkohlen die Ofentemperatur auf die untere Grenze der Härtetemperatur abgesenkt. Nach einer Ausgleichzeit (siehe Haltezeiten unter Härten) kann zum Härten abgeschreckt werden.

Härten

Nach dem vorher beschriebenen Vorwärmen wird auf Härtetemperatur erhitzt. Dies gilt auch für die aufgekohlten und zwischengeglühten Einsatzstähle. Ist die Härtetemperatur erreicht und hat eine durchgreifende Erwärmung stattgefunden, so ist zur Gefügewandlung und um die vorliegenden Karbide in Lösung zu bringen, eine gewisse Haltezeit erforderlich. Nur so wird bestmögliche Härteannahme erreicht.

Folgende Haltezeiten können als grober Anhalt dienen:

bis 20 mm Wandstärke:

ca. 15 Minuten bei unlegierten Stählen

ca. 20 Minuten bei niedrig- und mittellegierten Stählen

ca. 30 Minuten bei hoch-C- und Cr-haltigen Stählen;

Bei größeren Wandstärken müssen die längeren Aufwärmzeiten berücksichtigt werden. Die Haltezeiten ändern sich deshalb nicht wesentlich.

Anschließend wird in dem vorgeschriebenen Härtemittel abgekühlt, wobei dem mildesten Mittel der Vorzug zu geben ist, um Wärmespannungen, Verzug und unvermeidbare Maßänderungen in engen Grenzen zu halten. Die Warmbadhärtung bietet sich bei vielen Stählen an. Neben langsamer Abkühlung mit geringen Wärmespannungen wird eine saubere Oberfläche erreicht. Nach Temperatenausgleich ist die weitere Abkühlung an ruhiger Luft durchzuführen.

Ein Abkühlen bis auf Raumtemperatur ist grundsätzlich zu vermeiden. Nach Erreichen von ca. 80°C ist sofort anzulassen, um einer Spannungsrißgefahr zu begegnen.

Wasserhärter neigen durch Dampfblasenbildung zur Weichfleckigkeit. Eine sehr schnelle und kräftige Bewegung der Werkzeuge oder ein starker Wassersprudel können abhelfen. Bei Lochwerkzeugen wird die Bohrung mittels Wasserstrahl gehärtet. Eine 10%ige Salzzugabe erhöht die Abschreckwirkung des Wassers. Wenn man von einer Lochhärtung absieht, sollte die Wasserabschreckung bei ca. 120°C unterbrochen und die weitere Abkühlung bis ca. 80°C in Öl durchgeführt werden. Danach ist sofort anzulassen.

Anlassen

Neben einem Spannungsabbau bewirkt das Anlassen eine Zähigkeitssteigerung durch Umwandeln des tetragonalen in den zäheren kubischen Martensit und dient dazu, die Gebrauchshärte einzustellen.

Die Anlaßtemperaturen sind den jeweiligen Anlaßschaubildern zu entnehmen. Sie beziehen sich auf eine Anlaßzeit von 2 Stunden. Längere Anlaßzeiten bei gleicher Temperatur bringen einen Härteabfall mit sich. Es besteht eine Austauschbeziehung zwischen Temperatur und Zeit. Die Anlaßzeit soll je 25 mm Wandstärke 1 Stunde betragen, mindestens jedoch 2 Stunden.

Ein mehrmaliges Anlassen kann die Zähigkeit steigern. Nach jeder Anlaßbehandlung ist eine Härteprüfung durchzuführen. Entsprechend der ermittelten Härte ist die weitere Anlaßtemperatur festzulegen.

Luftumwälzöfen oder Salzbäder sind zur Durchführung der Anlaßvorgänge geeignet. Es ist für eine langsame Aufwärmung auf Temperatur zu sorgen, um Wärmespannungen zu vermeiden, die zur Rißbildung führen können. Beim Gebrauch von Salzbädern muß daher bei hohen Anlaßtemperaturen zunächst ein Vorwärmen der Werkzeuge auf ca. 350 - 380°C in einem Luftumwälzofen erfolgen. Die anschließende Abkühlung erfolgt an ruhiger Luft.

Die vorstehenden Ausführungen über das Härten und Anlassen beziehen sich auf die Mehrzahl der gebräuchlichen Kaltarbeitsstähle, die durch Gefügeumwandlung in der Martensitstufe härten. Stähle, die ihre Gebrauchshärte durch Ausscheiden intermetallischer Phasen erreichen, erfordern eine abweichende Behandlung (siehe z.B. Werkstoffblatt Dominial UHF 3).

Sonderwärmebehandlung von hoch C- und Cr-haltigen Stählen

Die ledeburitischen Chromstähle mit Zusätzen von Mo, V, und W, wie z.B.

Dominial CH 16 V – CH 160 W – CH 2 V

eignen sich nach einer Sonderwärmebehandlung zum Nitrieren.

Durch eine Erhöhung der Härtetemperatur wird ohne Zähigkeitsverlust die Karbidlöslichkeit verbessert und damit die Anlaßbeständigkeit erhöht.

Um eine gute Maßbeständigkeit zu erreichen, ist nach dem Härten ein 3-maliges Anlassen zu empfehlen.

Die erreichbaren Härten liegen bei CH 16 V um 59 HRC, CH 160 W um 57 HRC und bei CH 2 V um 62 HRC.

Die Härte- und Anlaßtemperaturen sind den Werkstoffblättern zu entnehmen.

Nitrieren

Durch ein Nitrieren wird die Oberflächenhärte gesteigert. Die Vorteile sind:

erhöhte Verschleißfestigkeit,
Verminderung der Kaltschweißneigung.

Diese Behandlung muß nach der Wärmebehandlung (Härten u. Anlassen) und Fertigbearbeitung erfolgen.

Da die Nitriertemperaturen je nach Verfahren zwischen 500°C und 580°C liegen, sind nur solche Werkzeuge sinnvoll zu nitrieren, deren Anlaßtemperatur über der Nitriertemperatur liegt, andernfalls fällt die Kernhärte ab.

Zu berücksichtigen ist, daß bei den durch Sonderwärmebehandlung zum Nitrieren geeigneten hoch C- und Cr-haltigen Schnittstählen die üblichen Anlaß- und Nitriertemperaturen dicht beeinander liegen. Lange Nitrierzeiten, wie sie beim Gasnitrieren üblich sind, können die Kernhärte vermindern. (Austauschbeziehung zwischen Temperatur und Zeit).

Es bieten sich von den Schnittstählen der Schnellarbeitsstahl "C 65" sowie die ledeburitischen Chromstähle "CH 16 V", "CH 160 W" und "CH 2 V" nach der beschriebenen Sonderwärmebehandlung an. Da dicke Nitrierschichten bei diesen Stählen zum Abplatzen neigen, strebt man Schichtstärken von max. 0,1 mm an.

Die in der Kunststoff-Industrie verwendeten Nitrier- und vorvergüteten Stähle lassen stärkere Nitrierschichten zu.

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;
- fertigbearbeitet nach Zeichnungsvorschrift:

Beispiele für Kaltarbeitswerkzeuge:

Form-, Kalibrier-, Schweiß- und Richtrollen; Biege-, Falz- und Schneidwerkzeuge; Schleifscheibenpreßformen; Kaltpilgerwerkzeuge, Kaltfließpreßwerkzeuge; Werkzeugaufnahmen und Formrahmen; Achsen, Wellen, Spindeln.

Beispiele für Warmarbeitswerkzeuge:

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
1.1525	Kind Spezial „zäh“	19	1.2510	UNI	50
1.1545	Kind Spezial „zähhart“	19	1.2541	DSW	52
1.1730	Kind Prima „weich“	20	1.2542	PK	52
1.1740	Kind Prima „sehr zäh“	20	1.2550	KL	54
1.2056	SGW	21	1.2601	CH 160 W	56
1.2063	DAG	22	1.2709	UHF 3	58
1.2067	Extra E	24	1.2714	PWM	98
1.2080	CH	26	1.2718	NC 18	63
1.2082	RF-Spezial	86	1.2721	SN	64
1.2083	RF	88	1.2738	KTW-Ni	94
1.2085	CRS	89	1.2745	EC 5	100
1.2101	RS	68	1.2764	ECNL	100
1.2108	KS 80	34	1.2767	N 400	66
1.2127	MK	28	1.2826	SP	68
1.2129	P 430	29	1.2833	KST	70
1.2162	WEH	90	1.2838	KSV	70
1.2201	CH 165	30	1.2842	MKSt	72
1.2206	KZR	31	1.2852	ACM 1	102
1.2241	SS 50	32	1.2880	CH 17 Co	74
1.2242	SS 60	32	1.2884	CHCo	74
1.2243	KS 60	34	1.3343	Veronica C 65	76
1.2303	C 2 Mo	24	1.4112	RM 189	77
1.2307	MC	91	1.8550	ACM 2	102
1.2311	KTW	94	ohne Werkstoff-Nr.	CR 7 V	78
1.2312	KTS	94		Extra Mo	24
1.2316	CMR	86		FSR	81
1.2341	P 604	92		GSF	80
1.2343	USN	96		SHRS	82
1.2363	CH 5 M	36		US 6	83
1.2369	RP Mo H	38		UHF	60
1.2376	CH 10	40			
1.2378	CH 2 V	42			
1.2379	CH 16 V	44			
1.2419	BA	46			
1.2436	CHW	48			

Markenübersicht nach Einsatzgebieten geordnet

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
Stähle für Schnitt- und Stanzwerkzeuge, Lang- und Rollscherenmesser, Abgratwerkzeuge													
1.2063	145 Cr 6	DAG	1,50	0,25	0,60	–	1,4	–	–	–	–		22
1.2067	100 Cr 6	Extra E	1,00	0,30	0,30	–	1,5	–	–	–	–		24
1.2080	X 210 Cr 12	CH	2,00	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	–		26
1.2101	62 Si Mn Cr 4	RS	0,62	1,10	1,10	–	0,6	–	–	–	–		68
1.2127	105 Mn Cr 4	MK	1,05	0,25	1,10	–	0,9	–	–	–	–		28
1.2201	X 165 Cr V 12	CH 165	1,70	0,30	0,30	–	11,5	–	–	0,1	–		30
1.2242	59 Cr V 4	SS 60	0,58	0,30	1,00	–	1,1	–	–	0,1	–		32
1.2243	61 Cr Si V 5	KS 60	0,62	0,90	0,80	–	1,2	–	–	0,1	–		34
1.2363	X 100 Cr Mo V 5-1	CH 5 M	1,00	0,30	0,60	–	5,25	1,1	–	0,2	–		36
1.2369	81 Mo Cr V 42-16	RP Mo H	0,81	0,20	0,30	–	4,0	4,3	–	1,0	–		38
1.2376	X 96 Cr Mo V 12	CH 10	0,96	0,30	0,30	–	11,5	0,9	–	0,9	–		40
1.2378	X 220 Cr V Mo 12-2	CH 2 V	2,10	0,25	0,30	–	12,5	0,9	–	2,1	–		42
1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	CH 16 V	1,55	0,30	0,40	–	11,5	0,7	–	1,0	–		44
1.2419	105 W Cr 6	BA	1,05	0,25	1,00	–	1,0	–	–	–	1,1		46
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7		48
1.2510	100 Mn Cr W 4	UNI	1,00	0,30	1,10	–	0,6	–	–	0,1	0,6		50
1.2542	45 W Cr V 7	PK	0,45	1,00	0,30	–	1,1	–	–	0,2	2,0		52
1.2550	60 W Cr V 7	KL	0,60	0,60	0,30	–	1,1	–	–	0,15	2,0		54
1.2601	X 165 Cr Mo V 12	CH 160 W	1,65	0,30	0,30	–	11,5	0,6	–	0,3	0,5		56
1.2767	X 45 Ni Cr Mo 4	N 400	0,45	0,25	0,40	–	1,35	0,25*	4,0	–	–	* oder 0,5 W	66
1.2842	90 Mn Cr V 8	MKSt	0,90	0,25	2,00	–	0,35	–	–	0,1	–		72
1.2880	X 165 Cr Co Mo 12	CH 17 Co	1,65	0,30	0,40	1,3	11,5	0,55	–	–	–		74
1.2884	X 210 Cr Co W 12	CH Co	2,10	0,30	0,40	1,0	12,0	0,4	–	–	0,7		74
1.3343	S 6-5-2	C 65	0,90	0,40	0,30	–	4,2	5,0	–	1,9	6,5		76
1.4112	X 90 Cr Mo V 18	RM 189	0,90	<1,00	<1,00	–	18,0	1,1	–	0,1	–		77
–	–	CR 7 V	0,45	0,85	0,35	–	7,4	1,4	–	1,35	–		78
–	–	Extra Mo	1,00	0,30	0,70	–	1,8	0,3	–	–	–		24
–	–	FSR	1,20	0,30	0,30	–	11,5	1,4	–	1,7	2,4		81
–	–	US 6	0,56	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	–	1,4		83
Stähle für Ziehwerkzeuge der Blechumformung													
1.1545	C 105 W 1	Spezial zähhart	1,05	0,20	0,20	–	–	–	–	–	–		19
1.2056	90 Cr 3	SGW	0,90	0,25	0,30	–	0,8	–	–	–	–		21
1.2080	X 210 Cr 12	CH	2,00	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	–		26
1.2206	140 Cr V 1	KZR	1,40	0,25	0,30	–	0,3	–	–	0,12	–		31
1.2419	105 W Cr 6	BA	1,05	0,25	1,00	–	1,0	–	–	–	1,1		46
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7		48

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
Stähle für Ziehwerkzeuge beim Stangen- und Rohrzug													
1.2067	100 Cr 6	Extra E	1,00	0,30	0,30	–	1,5	–	–	–	–		24
1.2080	X 210 Cr 12	CH	2,00	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	–		26
1.2206	140 Cr V 1	KZR	1,40	0,25	0,30	–	0,3	–	–	0,12	–		31
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7		48
1.2838	145 V 33	KSV	1,45	0,30	0,40	–	–	–	–	3,25	–		70
–	–	Extra Mo	1,00	0,30	0,70	–	1,8	0,3	–	–	–		24
Stähle für Prägwerkzeuge, Besteckstanzen, Einsenkpfeifen und Gewindewalzwerkzeuge													
1.1545	C 105 W 1	Spezial zähhart	1,05	0,20	0,20	–	–	–	–	–	–		19
1.2056	90 Cr 3	SGW	0,90	0,25	0,30	–	0,8	–	–	–	–		21
1.2080	X 210 Cr 12	CH	2,00	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	–		26
1.2201	X 165 Cr V 12	CH 165	1,70	0,30	0,30	–	11,5	–	–	0,1	–		30
1.2241	51 Cr V 4	SS 50	0,50	0,30	1,00	–	1,1	–	–	0,1	–		32
1.2242	59 Cr V 4	SS 60	0,58	0,30	1,00	–	1,1	–	–	0,1	–		32
1.2243	61 Cr Si V 5	KS 60	0,62	0,90	0,80	–	1,2	–	–	0,1	–		34
1.2363	X 100 Cr Mo V 5-1	CH 5 M	1,00	0,30	0,60	–	5,25	1,1	–	0,2	–		36
1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	CH 16 V	1,55	0,30	0,40	–	11,5	0,7	–	1,0	–		44
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7		48
1.2550	60 W Cr V 7	KL	0,60	0,60	0,30	–	1,1	–	–	0,15	2,0		54
1.2601	X 165 Cr Mo V 12	CH 160 W	1,65	0,30	0,30	–	11,5	0,6	–	0,3	0,5		56
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	58
1.2718	55 Ni Cr 10	NC 18	0,55	0,25	0,45	–	0,6	–	2,8	–	–		63
1.2721	50 Ni Cr 13	SN	0,50	0,30	0,50	–	1,0	–	3,3	–	–		64
1.2767	X 45 Ni Cr Mo 4	N 400	0,45	0,25	0,40	–	1,35	0,25*	4,0	–	–	* oder 0,5 W	66
–	–	FSR	1,20	0,30	0,30	–	11,5	1,4	–	1,7	2,4		81
–	–	US 6	0,56	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	–	1,4		83
–	–	UHF	<0,01	–	–	11,0	–	5,0	18,0	–	–	Ti<0,3	60
Stähle für Kaltschlagwerkzeuge													
1.1525	C 80 W 1	Spezial zäh	0,80	0,20	0,20	–	–	–	–	–	–		19
1.1545	C 105 W 1	Spezial zähhart	1,05	0,20	0,20	–	–	–	–	–	–		19
1.2056	90 Cr 3	SGW	0,90	0,25	0,30	–	0,8	–	–	–	–		21
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	58
1.2833	100 V 1	KST	1,00	0,20	0,20	–	–	–	–	0,12	–		70
1.2838	145 V 33	KSV	1,45	0,30	0,40	–	–	–	–	3,25	–		70
–	–	UHF	<0,01	–	–	11,0	–	5,0	18,0	–	–	Ti<0,3	60

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
Stähle für Kaltfließpreßwerkzeuge													
1.1545	C 105 W 1	Spezial zähhart	1,05	0,20	0,20	–	–	–	–	–	–		19
1.2080	X 210 Cr 12	CH	2,00	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	–		26
1.2201	X 165 Cr V 12	CH 165	1,70	0,30	0,30	–	11,5	–	–	0,1	–		30
1.2369	81 Mo Cr V 42-16	RP Mo H	0,81	0,20	0,30	–	4,0	4,3	–	1,0	–		38
1.2378	X 220 Cr V Mo 12-2	CH 2 V	2,10	0,25	0,30	–	12,5	0,9	–	2,1	–		42
1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	CH 16 V	1,55	0,30	0,40	–	11,5	0,7	–	1,0	–		44
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7		48
1.2601	X 165 Cr Mo V 12	CH 160 W	1,65	0,30	0,30	–	11,5	0,6	–	0,3	0,5		56
1.2721	50 Ni Cr 13	SN	0,50	0,30	0,50	–	1,0	–	3,3	–	–		64
1.2833	100 V 1	KST	1,00	0,20	0,20	–	–	–	–	0,12	–		70
1.2838	145 V 33	KSV	1,45	0,30	0,40	–	–	–	–	3,25	–		70
1.3343	S 6-5-2	C 65	0,90	0,40	0,30	–	4,2	5,0	–	1,9	6,5		76
–	–	FSR	1,20	0,30	0,30	–	11,5	1,4	–	1,7	2,4		81
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		96
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	58
1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	PWM	0,55	0,30	0,80	–	1,1	0,5	1,7	0,10	–	} Schrumpränge (Armierungen)	98
1.2767	X 45 Ni Cr Mo 4	N 400	0,45	0,25	0,40	–	1,35	0,25*	4,0	–	–		* oder 0,5 W
–	–	UHF	<0,01	–	–	11,0	–	5,0	18,0	–	–	Ti<0,3	60
Stähle für Hand- und Preßluftwerkzeuge													
1.1525	C 80 W 1	Spezial zäh	0,80	0,20	0,20	–	–	–	–	–	–		19
1.1730	C 45 W 3	Prima weich	0,45	0,35	0,70	–	–	–	–	–	–		20
1.2241	51 Cr V 4	SS 50	0,50	0,30	1,00	–	1,1	–	–	0,1	–		32
1.2242	59 Cr V 4	SS 60	0,58	0,30	1,00	–	1,1	–	–	0,1	–		32
1.2541	35 W Cr V 7	DSW	0,37	1,00	0,30	–	1,2	–	–	0,2	2,0		52
1.2542	45 W Cr V 7	PK	0,45	1,00	0,30	–	1,1	–	–	0,2	2,0		52
Stähle für Lehren und Meßwerkzeuge													
1.2063	145 Cr 6	DAG	1,50	0,25	0,60	–	1,4	–	–	–	–		22
1.2067	100 Cr 6	Extra E	1,00	0,30	0,30	–	1,5	–	–	–	–		24
1.2127	105 Mn Cr 4	MK	1,05	0,25	1,10	–	0,9	–	–	–	–		28
1.2419	105 W Cr 6	BA	1,05	0,25	1,00	–	1,0	–	–	–	1,1		46
1.2510	100 Mn Cr W 4	UNI	1,00	0,30	1,10	–	0,6	–	–	0,1	0,6		50
1.2842	90 Mn Cr V 8	MKSt	1,00	0,25	2,00	–	0,35	–	–	0,1	–		72
–	–	Extra Mo	1,00	0,30	0,70	–	1,8	0,3	–	–	–		24

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
Stähle für Bördel-, Sicken- und Richtrollen													
1.2056	90 Cr 3	SGW	0,90	0,25	0,30	–	0,8	–	–	–	–		21
1.2067	100 Cr 6	Extra E	1,00	0,30	0,30	–	1,5	–	–	–	–		24
1.2080	X 210 Cr 12	CH	2,00	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	–		26
1.2201	X 165 Cr V 12	CH 165	1,70	0,30	0,30	–	11,5	–	–	0,1	–		30
1.2378	X 220 Cr V Mo 12-2	CH 2 V	2,10	0,25	0,30	–	12,5	0,9	–	2,1	–		42
1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	CH 16 V	1,55	0,30	0,40	–	11,5	0,7	–	1,0	–		44
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7		48
1.2601	X 165 Cr Mo V 12	CH 160 W	1,65	0,30	0,30	–	11,5	0,6	–	0,3	0,5		56
–	–	Extra Mo	1,00	0,30	0,70	–	1,8	0,3	–	–	–		24
Stähle für Form- und Kalibrierwerkzeuge													
1.2080	X 210 Cr 12	CH	2,00	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	–		26
1.2201	X 165 Cr V 12	CH 165	1,70	0,30	0,30	–	11,5	–	–	0,1	–		30
1.2378	X 220 Cr V Mo 12-2	CH 2 V	2,10	0,25	0,30	–	12,5	0,9	–	2,1	–		42
1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	CH 16 V	1,55	0,30	0,40	–	11,5	0,7	–	1,0	–		44
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7		48
1.2601	X 165 Cr Mo V 12	CH 160 W	1,65	0,30	0,30	–	11,5	0,6	–	0,3	0,5		56
–	–	Extra Mo	1,00	0,30	0,70	–	1,8	0,3	–	–	–		24
–	–	SHRS	1,65	0,30	0,40	–	12,0	0,6	–	0,12	0,6	Schweißrollen	82
–	–	CR 7 V	0,45	0,85	0,35	–	7,4	1,4	–	1,35	–		78
Stähle für Schneidwerkzeuge (Gewindewerkzeuge, Reibahlen usw.)													
1.2063	145 Cr 6	DAG	1,50	0,25	0,60	–	1,4	–	–	–	–	} diese Stähle haben gegenüber Schnellarbeitsstählen eine mäßige Standzeit	22
1.2067	100 Cr 6	Extra E	1,00	0,30	0,30	–	1,5	–	–	–	–		24
1.2127	105 Mn Cr 4	MK	1,05	0,25	1,01	–	0,9	–	–	–	–		28
1.2419	105 W Cr 6	BA	1,05	0,25	1,00	–	1,0	–	–	–	1,1		46
1.2510	100 Mn Cr W 4	UNI	1,00	0,30	1,10	–	0,6	–	–	0,1	0,6		50
1.2842	90 Mn Cr V 8	MKSt	0,90	0,25	2,00	–	0,35	–	–	0,1	–		72
–	–	Extra Mo	1,00	0,30	0,70	–	1,8	0,3	–	–	–	24	
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7	} Räumnadeln	48
–	–	FSR	1,20	0,30	0,30	–	11,5	1,4	–	1,7	2,4		81
Stähle für Holzbearbeitungswerkzeuge													
1.2201	X 165 Cr V 12	CH 165	1,70	0,30	0,30	–	11,5	–	–	0,1	–		30
1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	CH 16 V	1,55	0,30	0,40	–	11,5	0,7	–	1,0	–		44
1.2419	105 W Cr 6	BA	1,05	0,25	1,00	–	1,0	–	–	–	1,1		46
1.2550	60 W Cr V 7	KL	0,60	0,60	0,30	–	1,1	–	–	0,15	2,0		54
1.2601	X 165 Cr Mo V 12	CH 160 W	1,65	0,30	0,30	–	11,5	0,6	–	0,3	0,5		56
–	–	Extra Mo	1,00	0,30	0,70	–	1,8	0,3	–	–	–		24

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite	
Stähle für Kaltpilgerwerkzeuge														
1.2303	100 Cr Mo 5	C 2 Mo	1,00	0,25	0,30	–	1,2	0,3	–	–	–		24	
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		96	
1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	CH 16 V	1,55	0,30	0,40	–	11,5	0,7	–	1,0	–		44	
1.2601	X 165 Cr Mo V 12	CH 160 W	1,65	0,30	0,30	–	11,5	0,6	–	0,3	0,5		56	
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	58
–	–	UHF	<0,01	–	–	11,0	–	5,0	18,0	–	–	Ti<0,3		60
–	–	CR 7 V	0,45	0,85	0,35	–	7,4	1,4	–	1,35	–		78	
Verschleißfeste Stähle														
1.2080	X 210 Cr 12	CH	2,00	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	–		26	
1.2101	62 Si Mn Cr 4	RS	0,62	1,10	1,10	–	0,6	–	–	–	–		68	
1.2129	200 Cr Mn 8	P 430	2,00	0,20	1,00	–	2,1	–	–	–	–		29	
1.2378	X 220 Cr V Mo 12-2	CH 2 V	2,10	0,25	0,30	–	12,5	0,9	–	2,1	–		42	
1.2436	X 210 Cr W 12	CHW	2,10	0,30	0,30	–	11,5	–	–	–	0,7		48	
1.2826	60 Mn Si Cr 4	SP	0,60	1,00	0,90	–	0,3	–	–	–	–		68	
–	–	SHRS	1,65	0,30	0,40	–	12,0	0,6	–	0,12	0,6	Sonderbehandlung	82	
Stähle für Kunststoffformen und Extruder														
1.2082	X 21 Cr 13	RF-Spezial	0,20	0,40	0,35	–	13,0	–	–	–	–		86	
1.2083	X 42 Cr 13	RF	0,42	0,40	0,30	–	13,0	–	–	–	–		88	
1.2085	X 33 Cr S 16	CRS	0,33	<1,0	<1,0	–	16,0	–	<1,0	–	–	S 0,07	89	
1.2127	105 Mn Cr 4	MK	1,05	0,25	1,10	–	0,9	–	–	–	–		28	
1.2162	21 Mn Cr 5	WEH	0,21	0,30	1,20	–	1,2	–	–	–	–		90	
1.2307	29 Cr Mo V 9	MC	0,30	0,25	0,60	–	2,5	0,2	–	0,15	–		91	
1.2311	40 Cr Mn Mo 7	KTW	0,42	0,30	1,50	–	2,0	0,2	–	–	–		94	
1.2312	40 Cr Mn Mo S 8-6	KTS (KTF)	0,42	0,30	1,50	–	2,0	0,2	–	–	–	+S	94	
1.2316	X 36 Cr Mo 17	CMR	0,40	<1,00	<1,00	–	16,0	1,2	<1,0	–	–		86	
1.2341	X 6 CR Mo 4	P 604	<0,07	0,20	0,20	–	3,8	0,5	–	–	–		92	
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		96	
1.2379	X 155 Cr V Mo 12-1	CH 16 V	1,55	0,30	0,40	–	11,5	0,7	–	1,0	–		44	
1.2419	105 W Cr 6	BA	1,05	0,25	1,00	–	1,0	–	–	–	1,1		46	
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	58
1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	PWM	0,55	0,30	0,80	–	1,1	0,5	1,7	0,10	–		98	
1.2738	40 Cr Mn Ni Mo 8-6-4	KTW-Ni	0,42	0,30	1,50	–	2,0	0,2	1,0	–	–		94	
1.2745	14 Ni Cr 18	EC 5	0,15	0,25	0,40	–	1,1	4,5	–	–	–		100	
1.2764	X 19 Ni Cr Mo 4	ECNL	0,20	0,25	0,40	–	1,2	0,20	4,0	–	–		100	
1.2767	X 45 Ni Cr Mo 4	N 400	0,45	0,25	0,40	–	1,35	0,25*	4,0	–	–	* oder 0,5 W	66	
1.2842	90 Mn Cr V 8	MKSt	0,90	0,25	2,00	–	0,35	–	–	0,1	–		72	

Werkst.- Nr.	DIN- Bezeichnung	KIND- Marke	C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	Ni	V	W	Sonstige Bemerkungen	Seite
1.2852	33 Al Cr Mo 4	ACM 1	0,33	0,20	0,80	–	1,1	0,2	–	–	–	Al 1,0	102
1.8550	34 Cr Al Ni 7	ACM 2	0,34	0,20	0,50	–	1,7	0,2	1,0	–	–	Al 1,0	102
–	–	E 60 R	0,60	0,35	0,70	–	–	–	–	–	–	Hinweis KIND PRIMA „sehr zäh“	20
–	–	FSR	1,20	0,30	0,30	–	11,5	1,4	–	1,7	2,4		81
–	–	UHF	<0,01	–	–	11,0	–	5,0	18,0	–	–	Ti<0,3	60

Stähle für Hilfswerkzeuge (Spannpatronen, Backen usw.) und Konstruktionsteile

1.1525	C 80 W 1	Spezial zäh	0,80	0,20	0,20	–	–	–	–	–	–		19
1.1730	C 45 W 3	Prima weich	0,45	0,35	0,70	–	–	–	–	–	–		20
1.1740	C 60 W 3	Prima sehr zäh	0,60	0,35	0,70	–	–	–	–	–	–		20
1.2067	100 Cr 6	Extra E	1,00	0,30	0,30	–	1,5	–	–	–	–		24
1.2101	62 Si Mn Cr 4	RS	0,62	1,10	1,10	–	0,6	–	–	–	–		68
1.2127	105 Mn Cr 4	MK	1,05	0,25	1,10	–	0,9	–	–	–	–		28
1.2162	21 Mn Cr 5	WEH	0,21	0,30	1,20	–	1,2	–	–	–	–		90
1.2241	51 Cr V 4	SS 50	0,50	0,30	1,00	–	1,1	–	–	0,1	–		32
1.2242	59 Cr V 4	SS 60	0,58	0,30	1,00	–	1,1	–	–	0,1	–		32
1.2307	29 Cr Mo V 9	MC	0,30	0,25	0,60	–	2,5	0,2	–	0,15	–		91
1.2343	X 38 Cr Mo V 5-1	USN	0,38	1,00	0,40	–	5,2	1,3	–	0,4	–		96
1.2550	60 W Cr V 7	KL	0,60	0,60	0,30	–	1,1	–	–	0,15	2,0		54
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	58
1.2714	56 Ni Cr Mo V 7	PWM	0,55	0,30	0,80	–	1,1	0,5	1,7	0,10	–		98
1.2721	50 Ni Cr 13	SN	0,50	0,30	0,50	–	1,0	–	3,3	–	–		64
1.2745	14 Ni Cr 18	EC 5	0,15	0,25	0,40	–	1,1	–	4,5	–	–		100
1.2764	X 19 Ni Cr Mo 4	ECNL	0,20	0,25	0,40	–	1,2	0,20	4,0	–	–		100
1.2767	X 45 Ni Cr Mo 4	N 400	0,45	0,25	0,40	–	1,35	0,25*	4,0	–	–	* oder 0,5 W	66
1.2826	60 Mn Si Cr 4	SP	0,60	1,90	1,00	–	0,30	–	–	–	–		68
1.2842	90 Mn Cr V 8	MKSt	0,90	0,25	2,00	–	0,35	–	–	0,1	–		72
1.2852	33 Al Cr Mo 4	ACM 1	0,33	0,20	0,80	–	1,1	0,2	–	–	–	Al 1,0	102
1.4112	X 90 Cr Mo V 18	RM 189	0,90	<1,00	<1,00	–	18,0	1,1	–	0,1	–		77
1.8550	34 Cr Al Ni 7	ACM 2	0,34	0,20	0,50	–	1,7	0,2	1,0	–	–	Al 1,0	102
–	–	Extra Mo	1,00	0,30	0,70	–	1,8	0,3	–	–	–		24
–	–	GSF	0,28	0,30	0,70	–	2,80	0,60	1,00	0,40	–		80

KIND SPEZIAL „zäh“ und „zähhart“

Werkstoff-Nr. 1.1525	zäh	DIN-Bezchg. C 80 W 1		
Werkstoff-Nr. 1.1545	zähhart	DIN-Bezchg. C 105 W 1		
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	
zäh	0,80	0,20	0,20	
zähhart	1,05	0,20	0,20	

Eigenschaften und Verwendung:

Diese unlegierten Stähle sind Schalenhärtner mit ausgeprägter Einhärtzone von ca. 2-3 mm Tiefe und zähem Kern. Neben guter Verschleißhärte ist die hohe Schlagzähigkeit hervorzuheben. Einsatzgebiete sind:

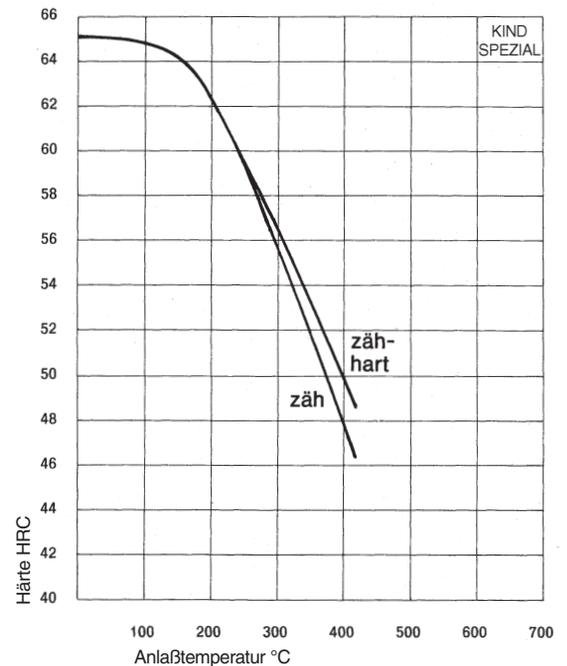
Kaltschlagmatrizen, Messer, Handmeißel, Spitzseisen, Zahlenstempel und ähnliche für die Marke KIND SPEZIAL „zäh“.

Kaltschlagwerkzeuge, Fließpreßwerkzeuge, kleinere Ziehringe, Prägwerkzeuge und ähnliche für die Marke KIND SPEZIAL „zähhart“.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-850°C und langsame Abkühlung.
Weichglühen:	680-720°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärte HB:	max. 210.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	780-800°C in Wasser, Wasserhärtung bei ca. 120°C unterbrechen, weitere Abkühlung in Öl.
Härteannahme:	ca. 64-65 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Anlaßschaubild 25 \emptyset , 800°C Wasser



KIND PRIMA „weich“ und „sehr zäh“ *

Werkstoff-Nr. 1.1730
Werkstoff-Nr. 1.1740

weich DIN-Bezchg. C 45 W 3
sehr zäh DIN-Bezchg. C 60 W 3

Richtanalyse in %:

	C	Si	Mn
weich	0,45	0,35	0,70
sehr zäh	0,60	0,35	0,70

Eigenschaften und Verwendung:

Diese unlegierten Stähle härten gegenüber der Güte KIND Spezial, durch den höheren Si- und Mn-Gehalt bedingt, stärker ein. Bei dünnen Querschnitten ist u.U. Ölhärtung möglich. Bei ausreichender Oberflächenhärtigkeit ist eine gute Schlagzähigkeit gegeben. Einsatzgebiete sind:

Kind Prima „weich“

Grundplatten und Aufbauteile im Werkzeug- und Vorrichtungsbau; Zustand: im allgemeinen normalgeglüht, Festigkeit ca. 600-720 N/mm².

Handwerkzeuge aller Art wie Hämmer, Beile, Handmeißel, Zangen, Schraubenschlüssel, landwirtschaftliche Werkzeuge und ähnliche, gehärtet oder vergütet.

Kind Prima „sehr zäh“

Grundplatten und Aufbauteile im Werkzeug- und Vorrichtungsbau, Schaftmaterial für Schnellarbeitsstähle und Hartmetalle; Zustand: im allgemeinen normalgeglüht, Festigkeit ca. 700-850 N/mm².

Werkzeuge und landwirtschaftliche Werkzeuge aller Art, gehärtet oder vergütet.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-800°C Luftabkühlung.

Weichglühen: 680-720°C, 2-4 Std.
und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärtigkeit HB: „weich“ max. 190,
„sehr zäh“ max. 230.

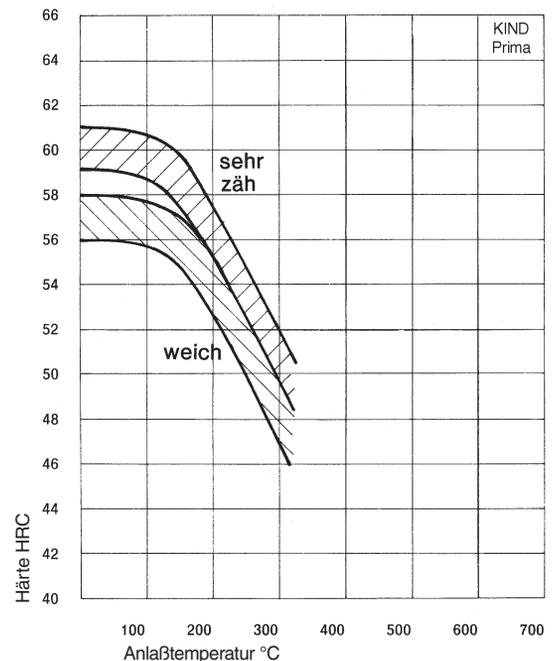
Spannungsarmglühen: 620°C und langsame Abkühlung.

Härten: „weich“ 800-830°C Wasser,
bis ca. 5 mm ø 830-850°C Öl.
„sehr zäh“ 780-820°C Wasser,
bis ca. 8 mm ø 810-830°C Öl.

Härteannahme: „weich“ ca. 57 HRC,
„sehr zäh“ ca. 60 HRC.

Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Anlaßschaubild 25ø, 810°C Wasser



* Unter der Bezeichnung „E 60 R“ kann die Güte KIND PRIMA „sehr zäh“ in Sonderschmelzung für Kunststoffformen geliefert werden, Festigkeit ca. 700-850 N/mm².

Werkstoff-Nr. 1.2056 – DIN-Bezeichnung 90 Cr 3
Richtanalyse in %: C Si Mn Cr
0,90 0,25 0,30 0,80

Eigenschaften und Verwendung:

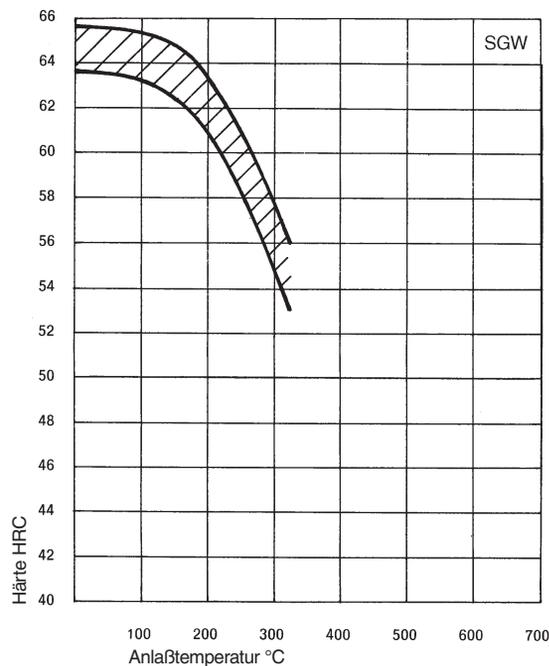
SGW ist ein Schalenhärter mit tiefgehender Einhärtung und für größere Querschnitte geeignet. Bei zähem Kern liegt eine gute Druck- und Verschleißfestigkeit vor. SGW eignet sich für:

Prägewerkzeuge aller Art mit flachen Gravuren,
Kaltmatrizen, Schlagsäume,
einfache Richtrollen und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: 730-750°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärtung HB: max. 230.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten: 790-820°C Wasser oder gebrochene Härtung Wasser/Öl.
Härteannahme: ca. 65 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Anlaßschaubild 25 ϕ , 800°C Wasser



Werkstoff-Nr. 1.2063 – DIN-Bezchg. 145 Cr 6

Richtanalyse in %: C Si Mn Cr
1,5 0,25 0,6 1,4

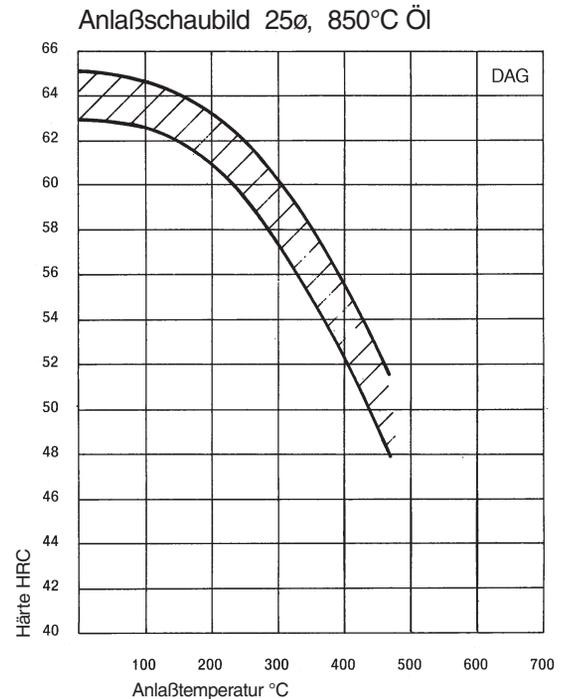
Eigenschaften und Verwendung:

DAG ist ein mittellegierter Ölhärter und liegt in seiner Leistungsfähigkeit etwas unter der Stahlgüte BA. Das Einhärtevermögen ist mäßig. Die Zähigkeit ist gut. DAG eignet sich für:

Kleine bis mittlere Schnittwerkzeuge, Scherenmesser,
Gewindewerkzeuge, Reibahlen, Lehren,
sonstige Meßwerkzeuge und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und
langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: 740-760°C, 4-6 Std. und Ofenabkühlung.
Glühhärte HB: max. 230.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten: 830-860°C in Öl,
Ölabkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.
Härteannahme: ca. 64 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.



Werkstoff-Nr. 1.2067	Extra E	DIN-Bezchg.	100 Cr 6
Werkstoff-Nr. –	Extra Mo	DIN-Bezchg.	–
Werkstoff-Nr. 1.2303	C 2 Mo	DIN-Bezchg.	100 Cr Mo 5

Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo
Extra E	1,05	0,3	0,3	1,5	–
Extra Mo	1,00	0,3	0,7	1,8	0,3
C 2 Mo	1,00	0,3	0,3	1,2	0,3

Eigenschaften und Verwendung:

Diese Stähle mit ca. 1,5 % Chrom, z.T. mit 0,3 % Mo sind universell einsetzbar und gehören zu der Gruppe der mittellegierten Ölhärter. Die Verschleißfestigkeit und die Zähigkeit sind gut. Das Härtevermögen ist bei größeren Querschnitten mäßig, wird aber durch den bei Extra Mo und C 2 Mo zulegierten Mo-Gehalt verbessert. Die Stähle Extra und Extra Mo sind geeignet für:

Kleinere bis mittlere Schnittwerkzeuge, Druck- und Bördelrollen, Scheren- und Rollscherenmesser, Kaltwalzen, Ziehborne, Gewindewerkzeuge, Holz- und Papierverarbeitungswerkzeuge, Meßwerkzeuge und Lehren, Körnerspitzen und ähnliche Werkzeuge.

Der Stahl „Co 2 Mo“ ist speziell für Kaltpilgerwalzen und -backen einzusetzen.

Behandlungsanleitung:

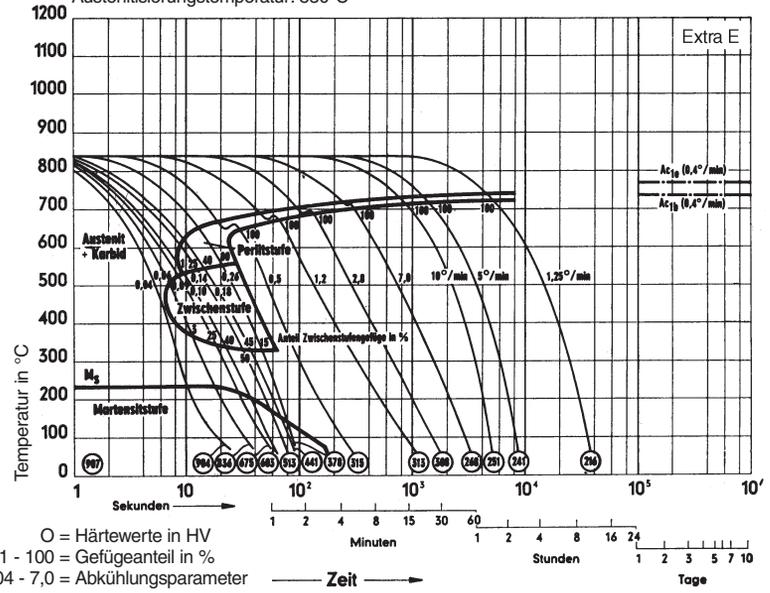
Schmieden:	1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	730-760°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 230.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	Extra 830-860°C in Öl, Extra Mo und C 2 Mo 840-880°C in Öl, Ölabkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 64 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

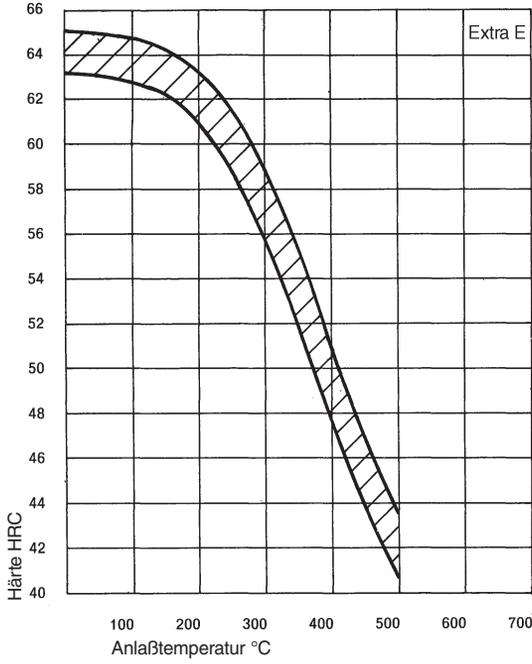
Austenitisierungstemperatur: 830°C

Ausdehnungsbeiwerte Extra E:

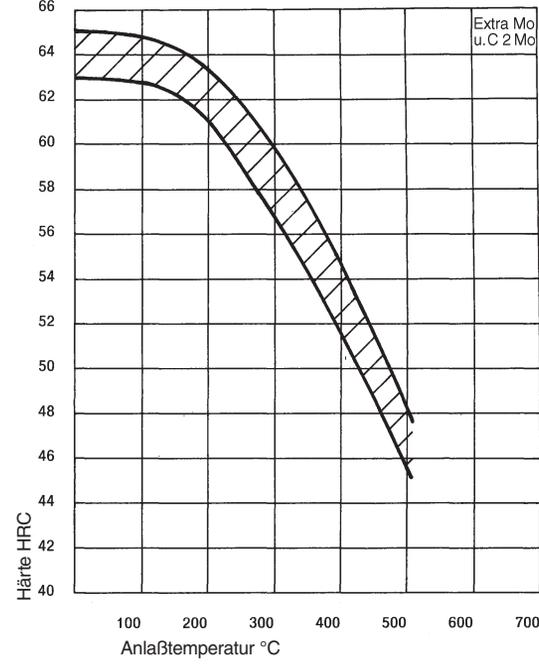
- 20 - 100°C: 12,3 · 10⁻⁶ m/m · K
- 20 - 200°C: 13,4
- 20 - 400°C: 14,1



Anlaßschaubild 25ø, 850°C Öl



Anlaßschaubild 25ø, 860°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2080	–	DIN-Bezhg. X 210 Cr 12		
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr
	2,0	0,3	0,3	11,5

Eigenschaften und Verwendung:

CH ist ein hoch Cr-haltiger Stahl und infolge seines ledeburitischen Gefüges hoch verschleißfest. CH hat ein hohes Einhärtvermögen bei guter Maßbeständigkeit. Die Zähigkeitseigenschaften sind mäßig. CH eignet sich für:

Hochleistungsschnitt- und Stanzwerkzeuge für Blechstärken bis zu ca. 3 mm, Roll- und Tafelscherenmesser für Blechstärken bis ca. 2 mm,

Ziehwerkzeuge, Tiefziehwerkzeuge, Räumnadeln,

Backen für die Drahtstiftherstellung sowie für Werkzeuge der Kaltfertigung von Schrauben, Muttern und Nieten,

Kalteisenkpfaffen und Kaltfließpreßwerkzeuge,

Bördel-, Sicken- und Richtrollen sowie Form- und Kalibrierrollen für die kontinuierliche Profil- und Rohrherstellung aus Bandstahl,

Formwerkzeuge in der keramischen Industrie, Pulvermetallurgie und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 820-850°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 250.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

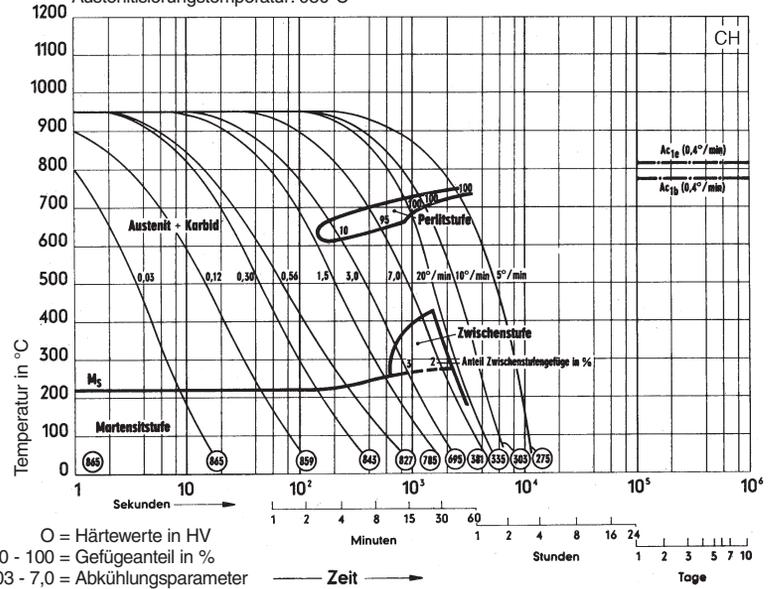
Härten: 930-960°C Öl oder Warmbad von 350-400°C,
960-980°C Gebläsewind bei Abmessungen bis ca. 30 mm Stärke.

Härteannahme: 63-64 HRC.

Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

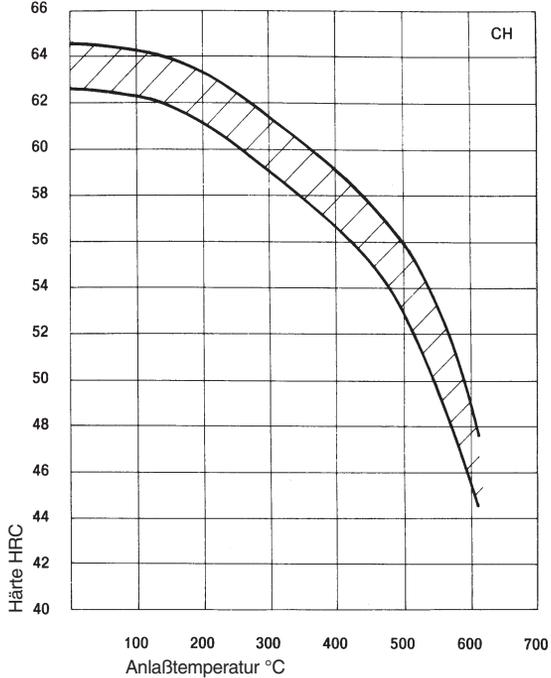
Austenitisierungstemperatur: 950°C



Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	10,4 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	11,5
20 - 400°C:	12,4

Anlaßschaubild 25Ø, 950°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2127 – DIN-Bezchg. 105 Mn Cr 4

Richtanalyse in %: C Si Mn Cr
1,05 0,25 1,10 0,90

Eigenschaften und Verwendung:

MK hat als mittellegierter Ölhärter eine gute Schnitthaltigkeit und Zähigkeit. Bei kleineren und mittleren Querschnitten ist das Härtevermögen gut. MK eignet sich für:

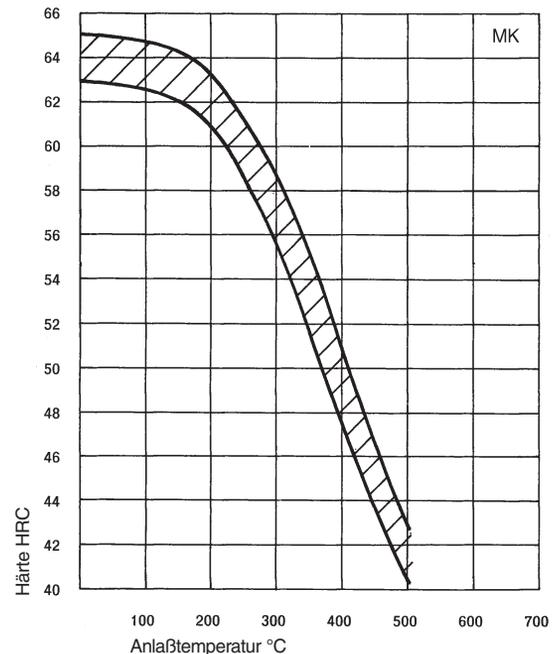
Schnitt- und Stanzwerkzeuge bis Blechdicken von 6 mm, kleinere Scheren- und Rollscherenmesser, Messer für die Papier- und Kunststoffindustrie, Abgratschnitte,

Schließleisten, Gewindeschneidwerkzeuge, Meßwerkzeuge und Lehren, kleine Kunststoffformeneinsätze und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: 720-760°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärte HB: max. 230.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten: 820-850°C in Öl, Ölabkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.
Härteannahme: ca. 64 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Anlaßschaubild 25 ϕ , 840°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2129 – DIN-Bezeichnung 200 Cr Mn 8

Richtanalyse in %:

C	Si	Mn	Cr
2,0	0,2	1,0	2,1

Eigenschaften und Verwendung:

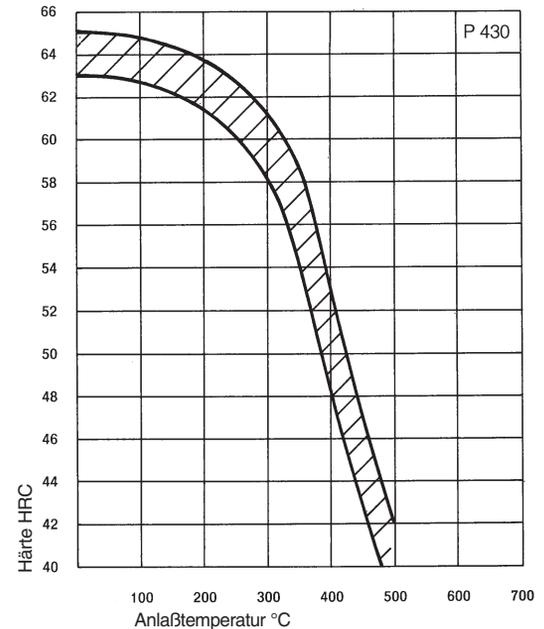
P 430 ist ein mittellegierter Stahl. Er gehört zu der Gruppe der ledeburitischen Stähle und zeichnet sich dementsprechend durch einen guten Verschleißwiderstand aus. Das Härtevermögen liegt hoch, die Zähigkeit ist mäßig. P 430 sollte daher keiner Stoß- oder Schlagbeanspruchung unterliegen, sondern nur reibendem Verschleiß. Einsatzgebiete sind:

Brikettschwabungen, Einsätze oder Ringe in rotierenden Brikettiermaschinen,
Schaufeln in Sandfunkern,
Verschleißteile in Sandstrahlanlagen und ähnliche Anwendungen.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: 760-800°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB: max. 250.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten: 820-850°C in Öl, Ölabbkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.
Härteannahme: ca. 64 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.
Einsatzfestigkeiten: Schwabungen meist 1400-1600 N/mm², Einsätze oder Ringe in Brikettiermaschinen ca. 1200 N/mm², Schaufeln für Sandfunker ca. 64 HRC.

Anlaßschaubild 25 ϕ , 840°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2201 – DIN-Bezchg. X 165 Cr V 12
Richtanalyse in %: C Si Mn Cr V
1,7 0,3 0,30 11,5 0,1

Eigenschaften und Verwendung:

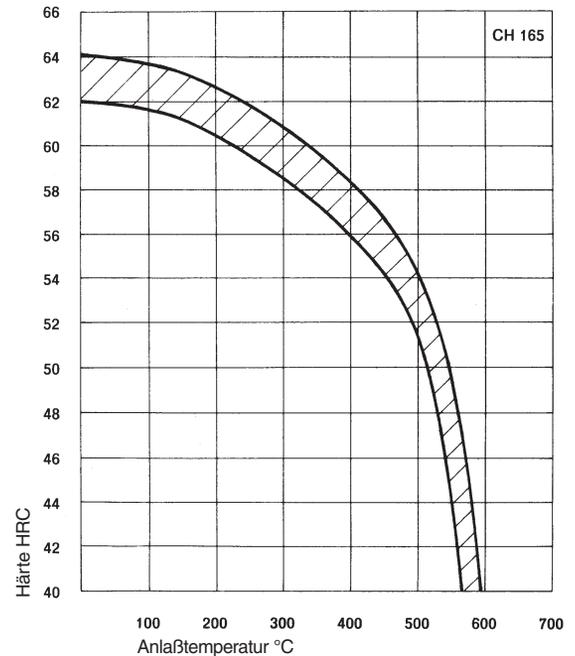
MAK ist ein hochchromlegierter Stahl, ähnlich CH, jedoch mit abgesenktem C-Gehalt und damit etwas höherer Zähigkeit. Das ledeburitische Gefüge verleiht CH 165 guten Verschleißwiderstand. Tiefes Einhärtevermögen sowie gute Maßbeständigkeit zeichnen diesen Stahl aus. CH 165 eignet sich für:

Hochleistungsschnitt- und Stanzwerkzeuge, Roll- und Tafelscherenmesser für Blechstärken bis ca. 4 mm, Kaltfließpreßwerkzeuge, Kalteisenkpfaffen, Gewindewalzwerkzeuge, Bördel-, Sicken- und Richtrollen, Formrollen für die kontinuierliche Profil- und Rohrherstellung aus Bandstahl, Holzbearbeitungswerkzeuge und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-900°C mit langsamer Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: 820-850°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärte HB: max. 250.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten: 960-980°C in Öl, Warmbad von 350-400°C oder in Gebläseluft bis max. 20 mm Wandstärke.
Härteannahme: ca. 63 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Anlaßschaubild 25 ϕ , 970°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2206	–	DIN-Bezhg. 140 Cr V 1				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	V	
	1,40	0,25	0,30	0,30	0,12	

Eigenschaften und Verwendung:

KZR, ein Schalenhärter, ist mit seinem hohen C-Gehalt ein übereutektoider Stahl. Der Anteil freier Karbide verleiht der Einhärtezone einen guten Verschleißwiderstand bei zähem Kern. KZR eignet sich für:

Ziehmatrizen und -dorne für den Stangen- und Rohrzug bei nicht zu hoher Beanspruchung, Ziehringe.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1000-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	720-750°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhäte HB:	max. 230.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	780-800°C in Wasser, Ziehmatrizen mit starkem Wasserstrahl im Ziehloch.
Härteannahme:	ca. 66 HRC.
Anlassen:	Ziehmatrizen mehrere Stunden in Wasser auskochen oder ca. 150°C anlassen.

Dominial SS 50 und SS 60

Werkstoff-Nr. 1.2241 **SS 50** DIN-Bezchg. 51 Cr V 4
Werkstoff-Nr. 1.2242 **SS 60** DIN-Bezchg. 59 Cr V 4

Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	V
SS 50	0,50	0,3	1,0	1,1	0,1
SS 60	0,58	0,3	1,0	1,1	0,1

Eigenschaften und Verwendung:

Diese Sonderstähle zeichnen sich durch gute mechanische Eigenschaften aus. Entsprechend den C-Gehalten ist SS 50 die zähere Qualität. SS 50 und SS 60 sind vorzugsweise einzusetzen als:

Aufbauplatten für den Werkzeug- und Vorrichtungsbau in meist vergütetem Zustand (800-1100 N/mm²),

Werkzeuge in gehärtetem Zustand wie Handmeißel aller Art,

Abgratwerkzeuge,

Prägewerkzeuge usw. bei nicht zu hoher Beanspruchung.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 700-720°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 220.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: 830-850°C in Öl, Ölabbkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.

Härteannahme: SS 50 ca. 57 HRC

SS 60 ca. 61 HRC.

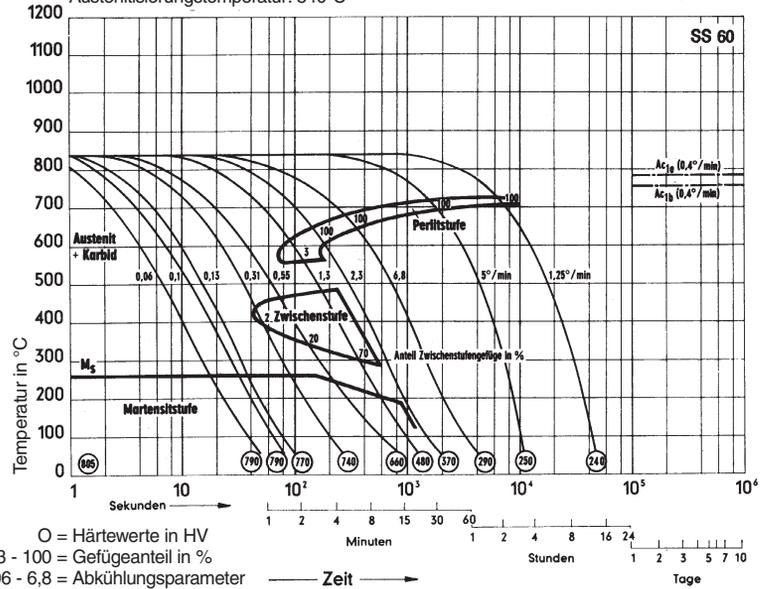
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

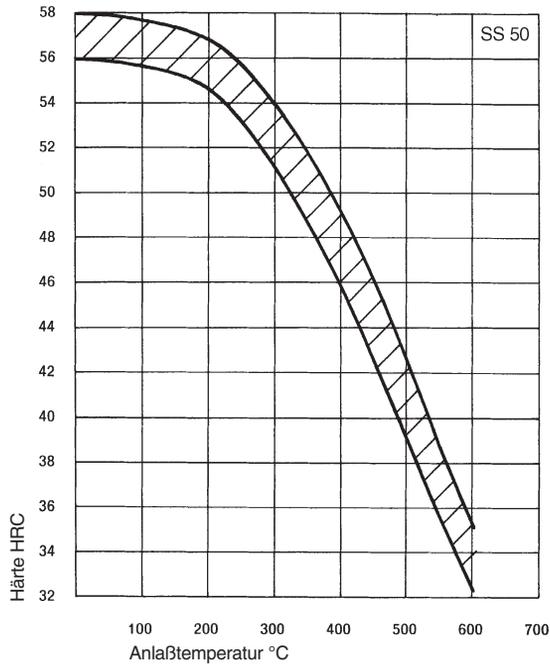
Austenitisierungstemperatur: 840°C

Ausdehnungsbeiwerte SS 50:

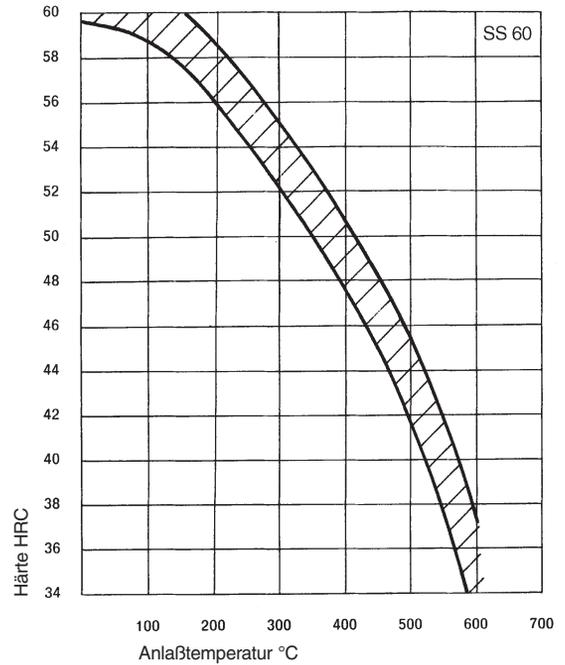
20 - 100°C:	11,0 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	12,2
20 - 400°C:	13,3



Anlaßschaubild 25ø, 840°C Öl



Anlaßschaubild 25ø, 840°C Öl



Dominial KS 60 und KS 80

Werkstoff-Nr. 1.2243	KS 60	DIN-Bezchg. 61 Cr Si V 5			
Werkstoff-Nr. 1.2108	KS 80	DIN-Bezchg. 90 Cr Si 5			
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	V
KS 60	0,62	0,90	0,80	1,20	0,10
KS 80	0,90	1,20	0,70	1,20	–

Eigenschaften und Verwendung:

Diese auf Cr-Si-Basis legierten Stähle mit abgesenktem C-Gehalt, dies gilt vor allem für KS 60, zeichnen sich durch eine bessere Zähigkeit aus, als die aufgeführten mittellegierten Ölhärter. Die Schnitthaltigkeit ist entsprechend dem niedrigeren C-Gehalt vermindert. Das Härtevermögen ist bei schweren Querschnitten mäßig. KS 60 eignet sich für:

Schnitt- und Stanzwerkzeuge bei Blechstärken von ca. 6-12 mm,

Abgratschnitte, Profilscherenmesser, Kaltlochstempel, kleine Prägwerkzeuge, Auswerfer und ähnliche Werkzeuge.

KS 80 sollte nur nach Rückfrage Verwendung finden.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 720-750°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärte HB: max. 230.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

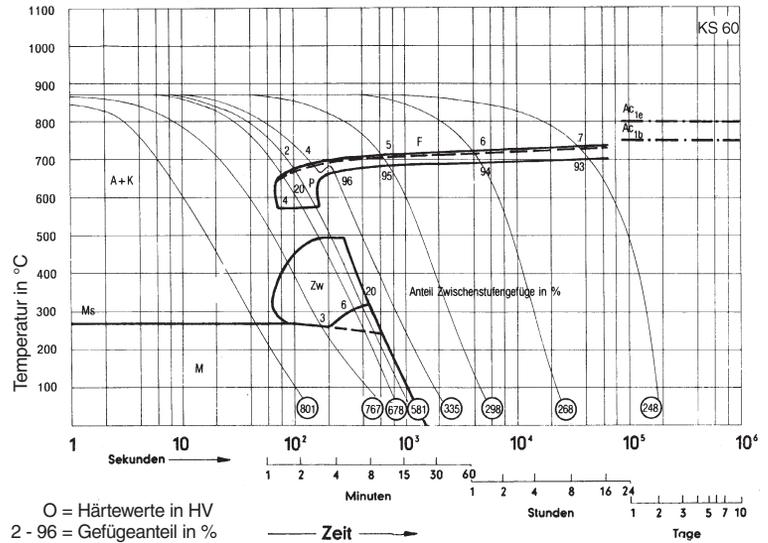
Härten: KS 60: 860-880°C in Öl
KS 80: 830-860°C in Öl Ölabbkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.

Härteannahme: KS 60: ca. 60 HRC
KS 80: ca. 63 HRC.

Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

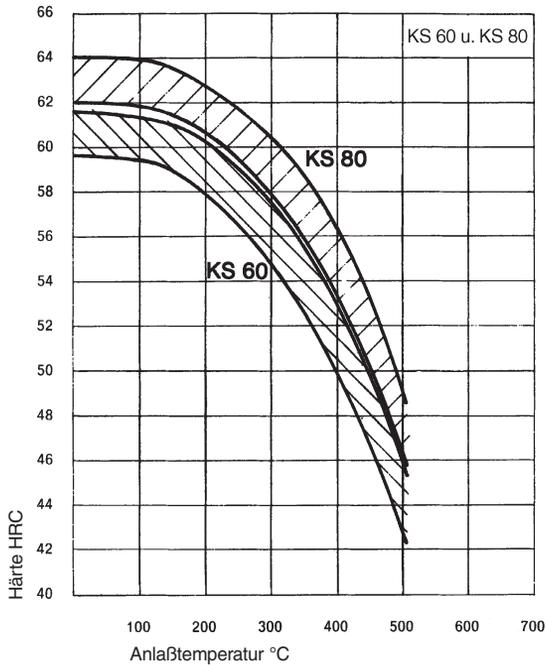
Austenitisierungstemperatur: 870°C



Ausdehnungsbeiwerte KS 60:

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

Anlaßschaubild KS 60 25 ϕ , 870°C Öl KS 80 25 ϕ , 850°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2363	–	DIN-Bezchg. X 100 Cr Mo V 5-1					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	
	1,0	0,3	0,6	5,25	1,1	0,2	

Eigenschaften und Verwendung:

CH 5 M ist ein lufthärtender Sonderstahl mit sehr hoher Maßbeständigkeit und einer Schnitthaltigkeit bzw. Verschleißfestigkeit, die zwischen den Stählen CH 165 und den mittellegierten wie z.B. BA liegt. Das Härteverhalten und die Zähigkeit sind gut. CH 5 M eignet sich für:

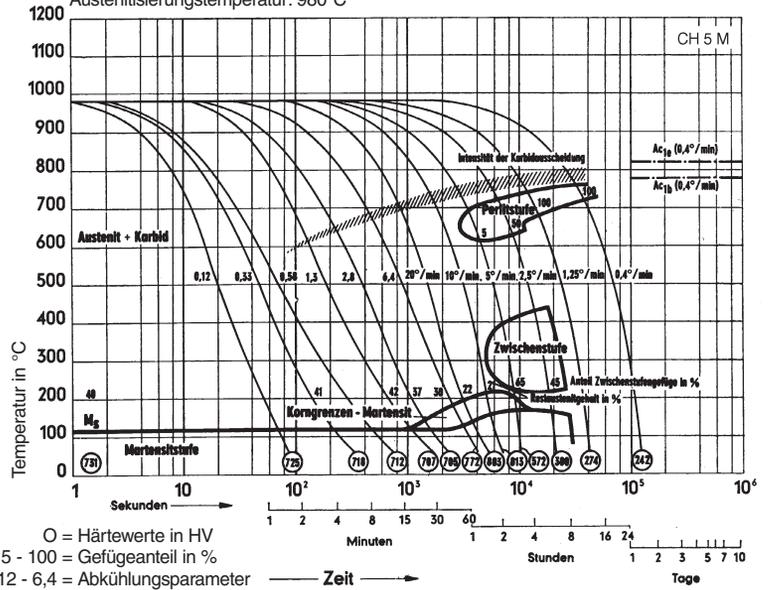
Schnitt- und Stanzwerkzeuge, Roll- und Tafelscherenmesser,
Gewindewalzwerkzeuge,
Prägestempel und dergleichen.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	820-850°C, 4-6 Std. mit langsamer Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 240.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	950-1000°C in Gebläseluft, starke Querschnitte auch in Öl oder Warmbad von 350-450°C.
Härteannahme:	63-64 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

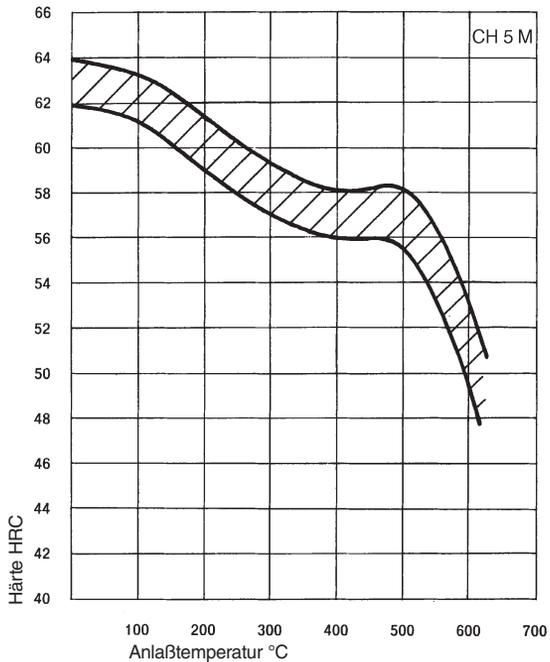
Austenitisierungstemperatur: 980°C



Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	$9,9 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	12,5
20 - 400°C:	14,5

Anlaßschaubild 25Ø, 980°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2369	–	DIN-Bezhg. 81 Mo Cr V 42-16				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,80	0,20	0,30	4,0	4,3	1,0

Eigenschaften und Verwendung:

RP Mo H ist ein den Schnellarbeitsstählen ähnlicher Kaltarbeitsstahl, der bei hoher Härte und Verschleißfestigkeit eine höhere Zähigkeit als diese aufweist. RP Mo H ist für Bedarfsfälle gedacht, für die die Schnellarbeits- oder die hoch C- und Cr-haltigen Stähle zu spröde sind und die mittellegierten Ölhärten in ihrer Verschleißfestigkeit nicht ausreichen. Einsatzgebiete sind:

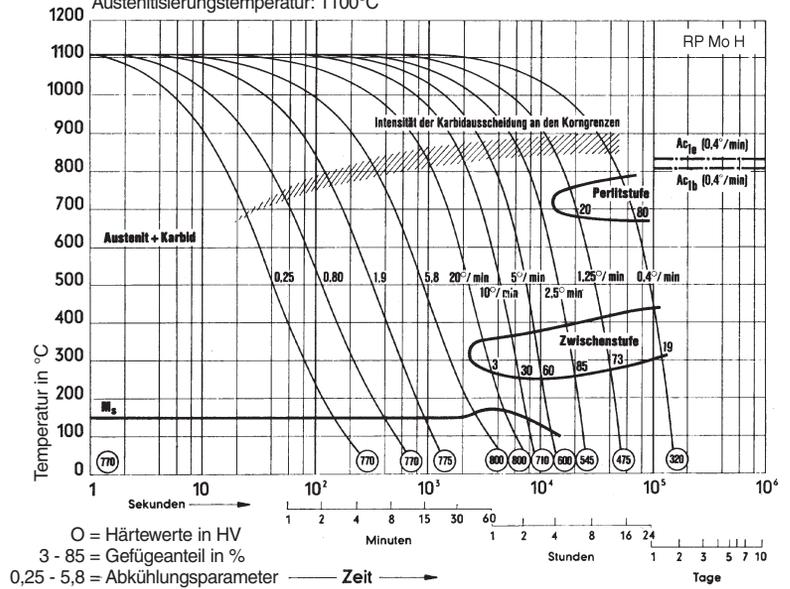
Schnitt- und Stanzwerkzeuge,
Fließpreßwerkzeuge.

Behandlungsanleitung:

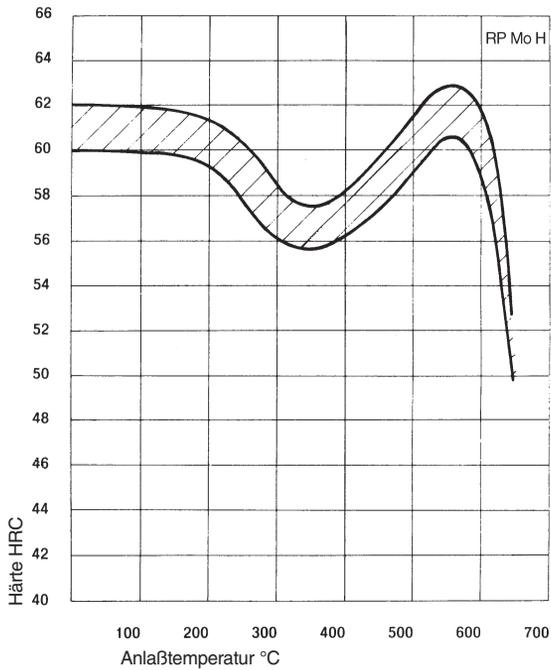
Schmieden:	1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	800-840°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärte HB:	max. 250.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	1070-1100°C Warmbad 450-500°C, Öl; Ölabkühlung bei ca. 400°C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 63 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, mind. 550°C, siehe Anlaßschaubild; zur Zähigkeitssteigerung 2 x anlassen.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich, entsprechend anlassen.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 1100°C



Anlaßschaubild 25ø, 1080°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2376	–	DIN-Bezchg. X 96 Cr Mo V 12				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,96	0,3	0,3	11,5	0,9	0,9

Eigenschaften und Verwendung:

CH 10 ist ein hochchromhaltiger Stahl mit Zusätzen von Mo und V und stark abgesenktem C-Gehalt. Neben guter Verschleißfestigkeit und Schnitthaltigkeit ist die höhere Zähigkeit gegenüber den anderen Stählen mit 12 % Chrom hervorzuheben. Die Härbarkeit, das Einhärtevermögen und die Maßbeständigkeit sind gut. CH 10 eignet sich für:

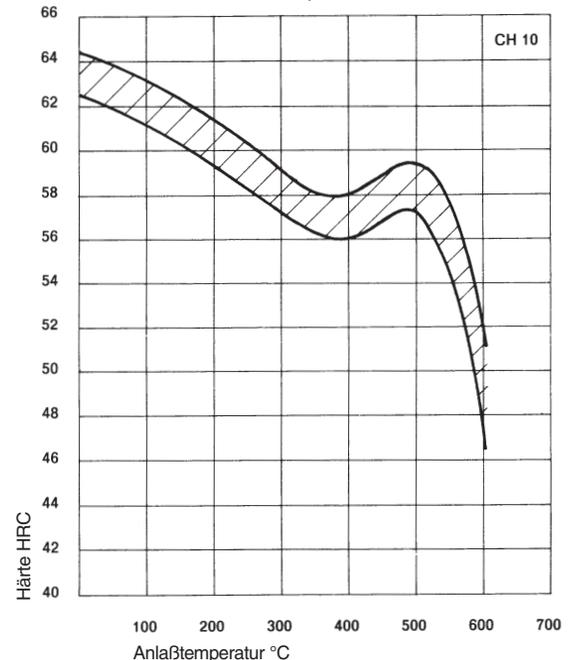
Schnitt- und Stanzwerkzeuge,

Roll- und Tafelscherenmesser zum Schneiden von Blechen bis ca. 8 mm Stärke.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	820-850°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 250.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	1030-1060°C Öl, Warmbad von 350-450°C oder Gebläseluft.
Härteannahme:	ca. 62-63 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild; für gleiche Härte ist die höhere Anlaßtemperatur vorzuziehen.

Anlaßschaubild 25 ϕ , 980°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2378	–	DIN-Bezhg. X 220 Cr V Mo 12-2					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	
	2,1	0,25	0,30	12,5	0,9	2,1	

Eigenschaften und Verwendung:

CH 2 V ist ein hochchromlegierter ledeburitischer Stahl mit Zusätzen an Mo und V. Diese Zusätze erhöhen die Schnitt-haltigkeit, die Härbarkeit und das Einhärtevermögen. Die Maßbeständigkeit ist gut. Der V-Gehalt von 2 % bewirkt in Verbindung mit dem ledeburitischen Gefüge einen besonders hohen Verschleißwiderstand. Die Zähigkeit ist als mäßig zu bezeichnen. CH 2 V ist sehr gut nitrierfähig. Verwendungsgebiete sind:

Hochleistungsschnitt- und Stanzwerkzeuge für Stahl- und Trafoleche sowie gehärteten Bandstahl für Blechstärken bis 2-(3) mm;

Kaltfließpreßwerkzeuge; Bördel- und Sickenrollen,

kleinere Formrollen für die kontinuierliche Profil- und Rohrherstellung aus Bandstahl,

Formwerkzeuge für die keramische Industrie und Pulvermetallurgie.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 820-850°C, 4-6 Std. mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 260.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: 1070-1100°C Öl, Luft oder Warmbad von 350-450°C.

Härteannahme: ca. 63-64 HRC.

Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild, wobei die höhere Anlaßtemperatur für die gewünschte Härte vorzuziehen ist.

Sonderwärmebehandlung zum Nitrieren:

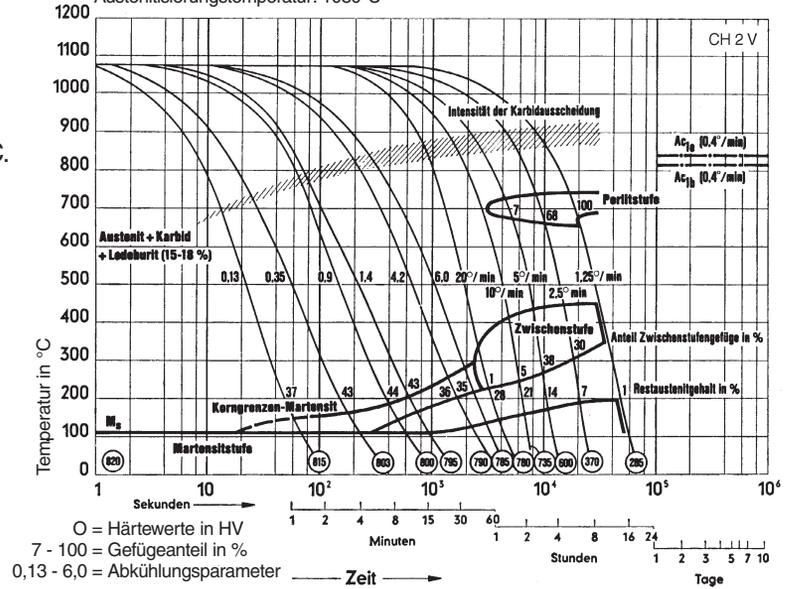
Härten: 1100-1120°C,
Öl oder Warmbad von 400-500°C.

Anlassen: 550-570°C, je nach Nitrier-
temperatur. Um eine gute
Maßbeständigkeit zu erreichen,
sollte man 3 x anlassen.

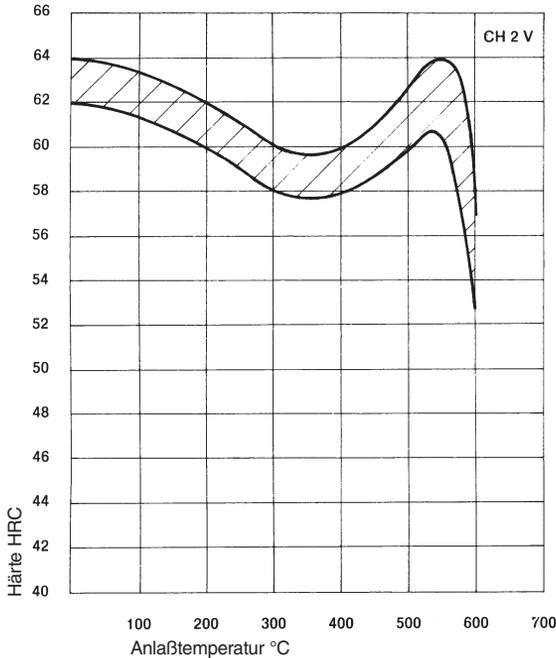
Nitrier-
temperatur: ca. 540°C.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 1080°C



Anlaßschaubild 25Ø, 1100°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2379	–	DIN-Bezhg. X 155 Cr V Mo 12-1				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	1,55	0,3	0,4	11,5	0,7	1,0

Eigenschaften und Verwendung:

CH 16 V ist ein hochchromlegierter ledeburitischer Stahl mit Zusätzen an Mo und V bei abgesenktem C-Gehalt. Diese Zusätze erhöhen die Schmitthaltigkeit, die Härbarkeit und das Einhärtevermögen. Die Maßbeständigkeit ist gut. Das ledeburitische Gefüge sichert einen hohen Verschleißwiderstand. CH 16 V hat innerhalb der Gruppe der hochchrom- und hochkohlenstoffhaltigen Stähle die beste Zähigkeit. CH 16 V ist nitrierfähig und eignet sich für:

Hochleistungsschnitt- und Stanzwerkzeuge für Blechstärken bis ca. 5 mm, Roll- und Tafelscherenmesser für Blechstärken bis ca. 4 mm, Feinstanzwerkzeuge,

Kaltfließpreßwerkzeuge, Einsenkpaffen, Gewindewalzwerkzeuge, Kaltpilgerdorne,

Bördel-, Sicken- und Richtrollen, Formrollen für die kontinuierliche Profil- und Rohrherstellung aus Bandstahl,

Holzbearbeitungswerkzeuge, Schnittwerkzeuge für die Papier- und Kunststoffindustrie,

kleine Kunststoffformen oder Einsätze zur Verarbeitung von Kunststoffen mit schleißenden Füllstoffen.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 820-850°C, 4-6 Std. mit langsamer Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 250.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: 1010-1050°C in Öl, Luft oder Warmbad von 350-450°C.

Härteannahme: ca. 63-64 HRC.

Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild, wobei die höhere Anlaßtemperatur für die gewünschte Härte vorzuziehen ist.

Sonderwärmebehandlung zum Nitrieren:

Härten: 1060-1080°C Öl, Warmbad von 350-450°C.

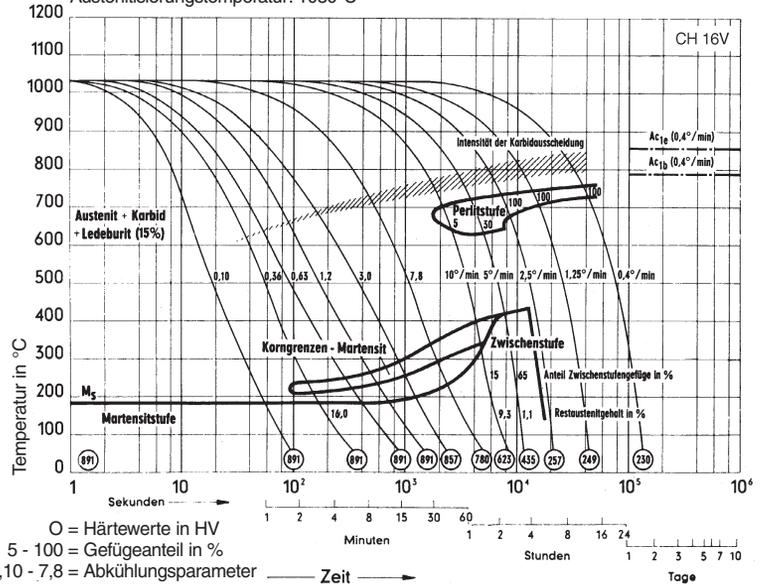
Anlassen: 520-570°C, je nach Nitriertemperatur.

Um eine gute Maßbeständigkeit zu erreichen, sollte man 3 x anlassen.

Nitriertemperatur: ca. 540°C.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

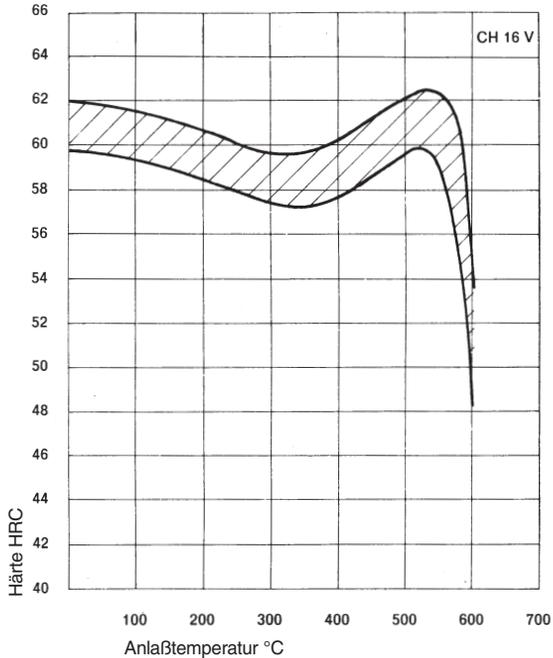
Austenitisierungstemperatur: 1030°C



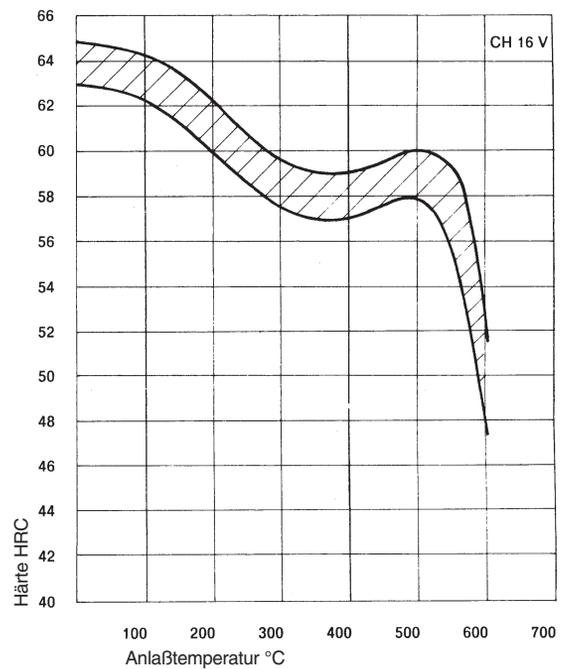
Ausdehnungsbeiwerte:

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

Anlaßschaubild 25Ø, 1080°C Öl



Anlaßschaubild 25Ø, 1030°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2419	–	DIN-Bezhg. 105 W Cr 6				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	W	
	1,05	0,25	1,0	1,0	1,1	

Eigenschaften und Verwendung:

BA ist ein mittellegierter Ölhärter mit guter Maßbeständigkeit und Schnitthaltigkeit. Das Härtevermögen sowie die Verschleißfestigkeit sind gegenüber den hochchromhaltigen Stählen um einiges geringer, die Zähigkeit ist jedoch besser. BA eignet sich für:

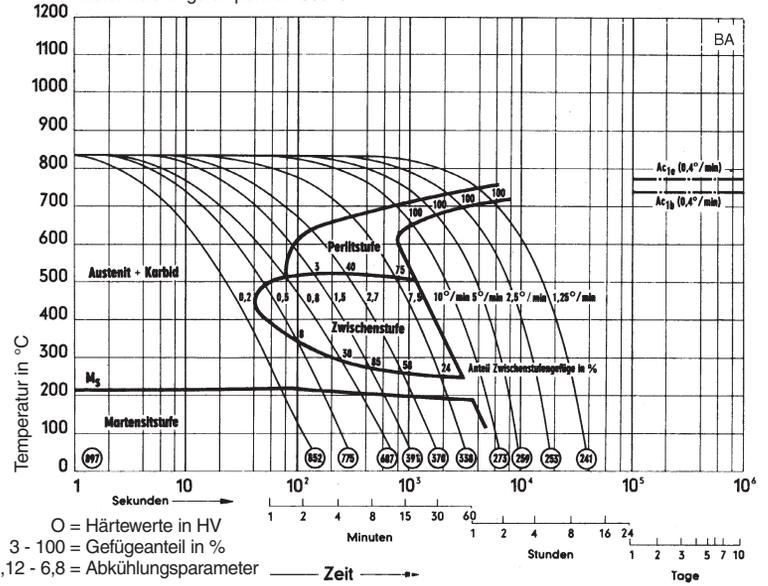
Schnitt- und Stanzwerkzeuge für Blechstärken bis ca. 6 mm sowie für Papier und Kunststoff, Rollschermesser bis ca. 6 mm Blechstärke,
kleinere Biege- und Ziehwerkzeuge, Gewindewerkzeuge, Reibahlen,
Holzbearbeitungswerkzeuge, Lehren und Meßwerkzeuge,
kleinere Kunststoffformeneinsätze.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	730-760°C, 4-6 Std. mit langsamer Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 230.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	810-840°C in Öl, Öl-Abkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 64 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

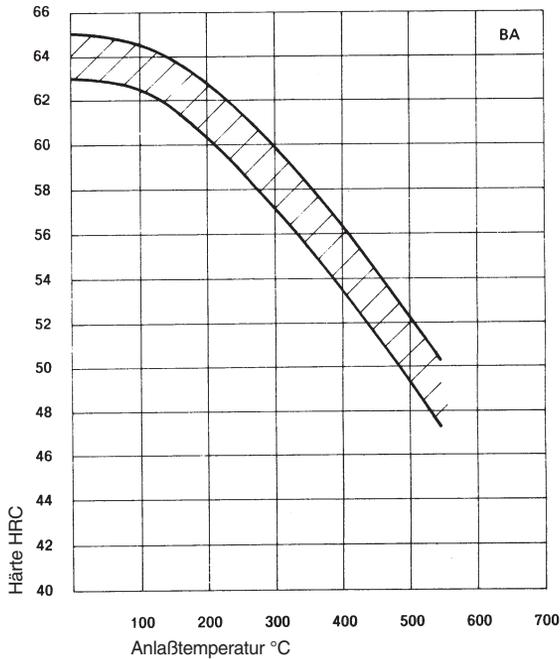
Austenitisierungstemperatur: 830°C



Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	11,0 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	11,9
20 - 400°C:	12,6

Anlaßschaubild 25Ø, 830°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2436	–	DIN-Bezchg. X 210 Cr W 12				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	W	
	2,1	0,3	0,3	11,5	0,7	

Eigenschaften und Verwendung:

CHW ist ein hochchromlegierter Stahl mit Wolfram-Zusatz, letzterer bewirkt eine verbesserte Härbarkeit; hohe Verschleißfestigkeit paart sich mit hohem Einhärtevermögen bei guter Maßbeständigkeit. Die Zähigkeitseigenschaften sind mäßig. CHW eignet sich für:

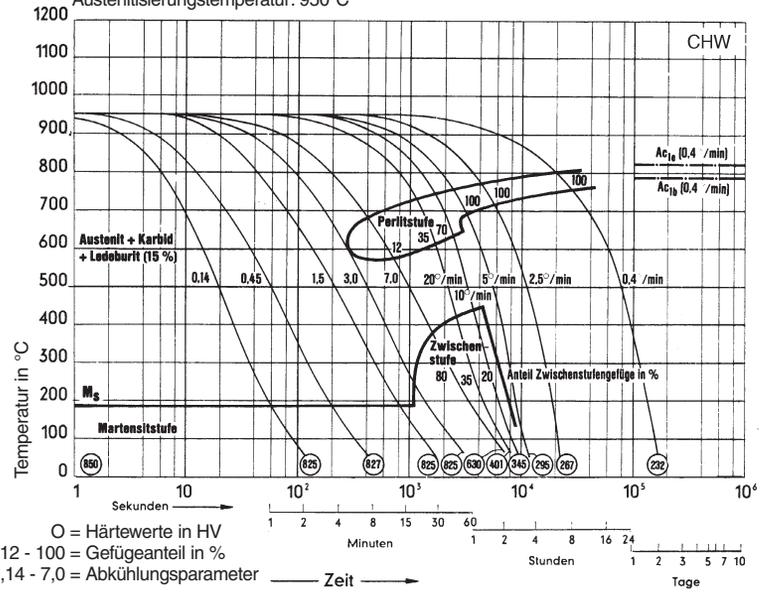
Hochleistungsschnitt- und Stanzwerkzeuge (auch Trafoblech), Roll- und Tafelscherenmesser für Blechstärken bis 2 mm; Ziehwerkzeuge, (Matrizen und Dorne), Tiefziehwerkzeuge, Werkzeuge der Kaltfertigung von Muttern und Nieten, Kaltfließpreßwerkzeuge und Kalteisenkpfaffen, Bördel-, Sicken- und Richtrollen, Form- und Kalibrierrollen für die kontinuierliche Profil- und Rohrherstellung aus Bandstahl; Formwerkzeuge in der keramischen Industrie und Pulvermetallurgie, Schnittwerkzeuge in der Papier- und Kunststoffindustrie, Räumnadeln und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

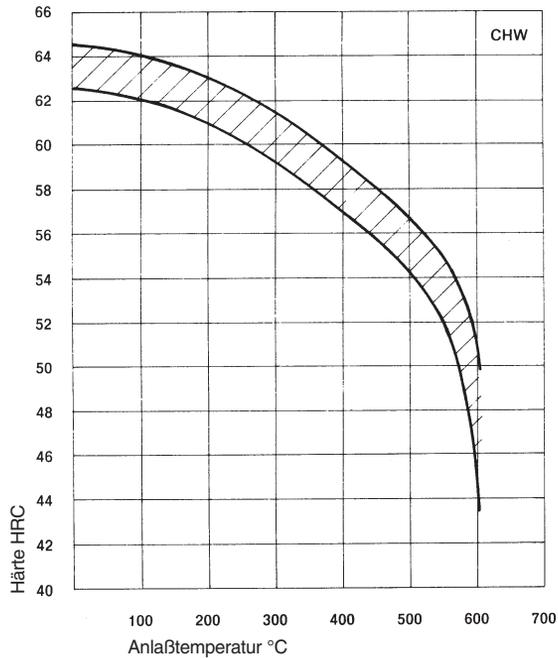
Schmieden:	1050-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	820-850°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 250.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	950-980°C Öl, Gebläseluft oder Warmbad von 350-450°C.
Härteannahme:	ca. 63-64 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 950°C



Anlaßschaubild 25Ø, 970°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2510	–	DIN-Bezchg. 100 Mn Cr W 4				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	V	W
	1,00	0,30	1,10	0,6	0,1	0,6

Eigenschaften und Verwendung:

Der Sonderstahl UNI gehört zu der Gruppe der mittellegierten Ölhärter. Die Maßhaltigkeit beim Härten, die Schnitthaltigkeit und die Zähigkeit sind als gut zu bezeichnen. Das Härtevermögen ist bei schweren Querschnitten mäßig.

UNI läßt sich einsetzen für:

Schnitt- und Stanzwerkzeuge bis ca. 6 mm Blechdicke, sowie Scheren- und Rollscherenmesser, Messer für die Papier- und Kunststoffindustrie,

Gewindeschneidwerkzeuge,

Meßwerkzeuge, Lehren und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 750-780°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 230.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: 820-840°C Öl (oder Warmbad von 150-200°C)
Ölabkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.

Härteannahme: ca. 64 HRC.

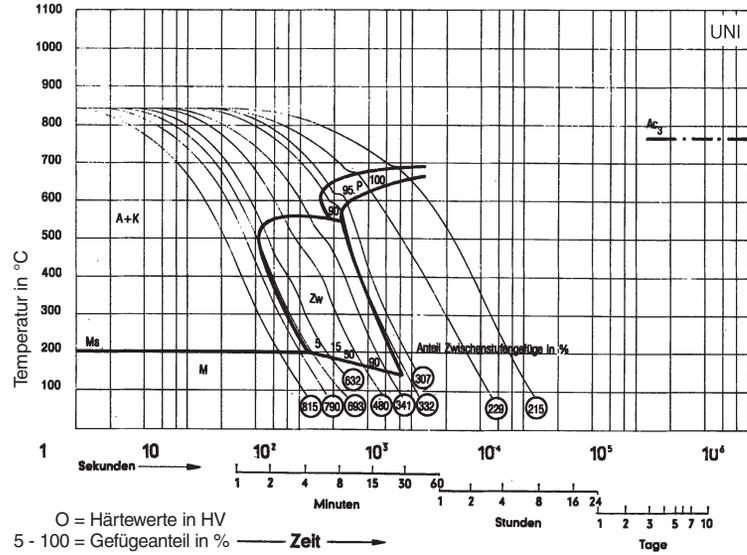
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Ausdehnungsbeiwerte:

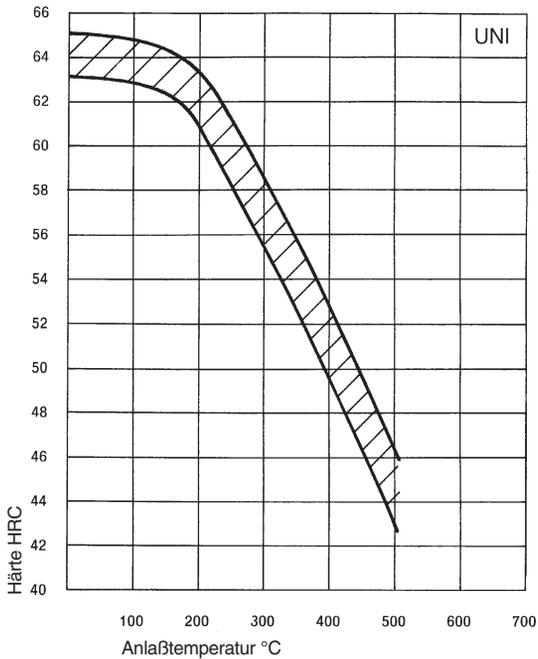
20 - 100°C:	$11,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	12,3
20 - 400°C:	13,5

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 840°C



Anlaßschaubild 25 ϕ , 830°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2541	DSW	DIN-Bezchg. 35 W Cr V 7				
Werkstoff-Nr. 1.2542	PK	DIN-Bezchg. 45 W Cr V 7				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	V	W
DSW	0,37	1,0	0,3	1,2	0,2	2,0
PK	0,45	1,0	0,3	1,1	0,2	2,0

Eigenschaften und Verwendung:

DSW und PK sind zähe Stähle, die einer Dauerbeanspruchung bei Schlag und Stoß gewachsen sind. DSW ist bei höheren Zähigkeitsansprüchen zu bevorzugen. Beide Stähle werden eingesetzt für:

Preßluftwerkzeuge aller Art, wie Meißel, Döpper, Nietstemmer, Nietsprenger usw., Handmeißel, Durchschläge,

PK auch für Abgratschnitte, Kaltlochstempel, Schrottmeißel, Profilscherenmesser,

Warmstempelmesser für halbwarmes Schneidgut (Werkzeuge leicht vorwärmen) und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 730-760°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärtigkeit HB: max. 225.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

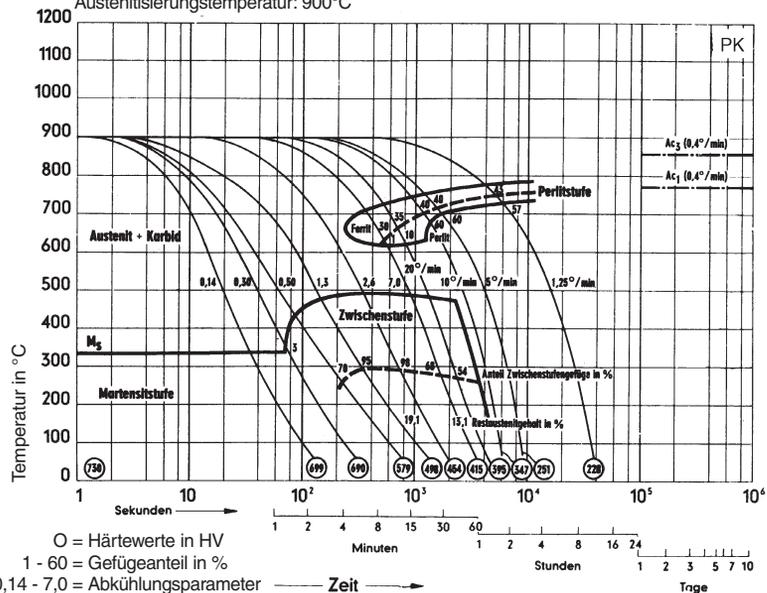
Härten: DSW: 880-920°C in Wasser oder gebrochene Härtung Wasser/Öl,
PK: 880-920°C in Öl, Ölbadabkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.

Härteannahme: DSW: ca. 54 HRC,
PK: ca. 57 HRC.

Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild,
PK bei Warmarbeit um 520-560°C.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 900°C



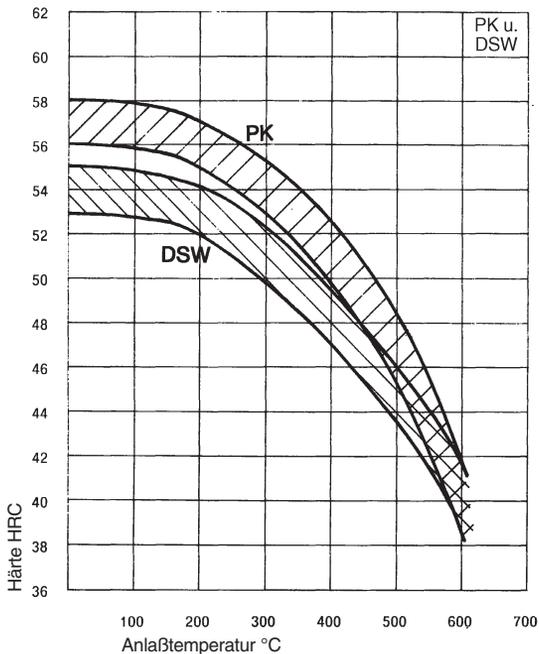
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C: $9,8 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$

20 - 200°C: 11,6

20 - 400°C: 12,8

Anlaßschaubild 25ø, DSW 900°C Wasser PK 900°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2550	–	DIN-Bezhg. 60 W Cr V 7				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	V	W
	0,60	0,60	0,30	1,1	0,15	2,0

Eigenschaften und Verwendung:

KL ist ein schlagzäher Ölhärter mit sehr guter Zähigkeit und relativ guter Schnitthaltigkeit. Das Härtevermögen ist bei schweren Querschnitten mäßig. KL eignet sich ähnlich wie KS 60 für:

Schnitt- und Stanzwerkzeuge bei Blechstärken von ca. 6-12 mm, Kaltlochstempel, Abgratschnitte, Profilscherenmesser, Spaltschnitte,

Holzbearbeitungswerkzeuge, kleine Prägwerkzeuge,

Auswerfer und ähnliche Werkzeuge.

Schnittwerkzeuge für weiches halbwarmes Schnittgut (Werkzeuge leicht vorwärmen).

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 750-780°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärte HB: max. 225.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: 870-900°C in Öl, Ölabbkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.

Härteannahme: ca. 60 HRC.

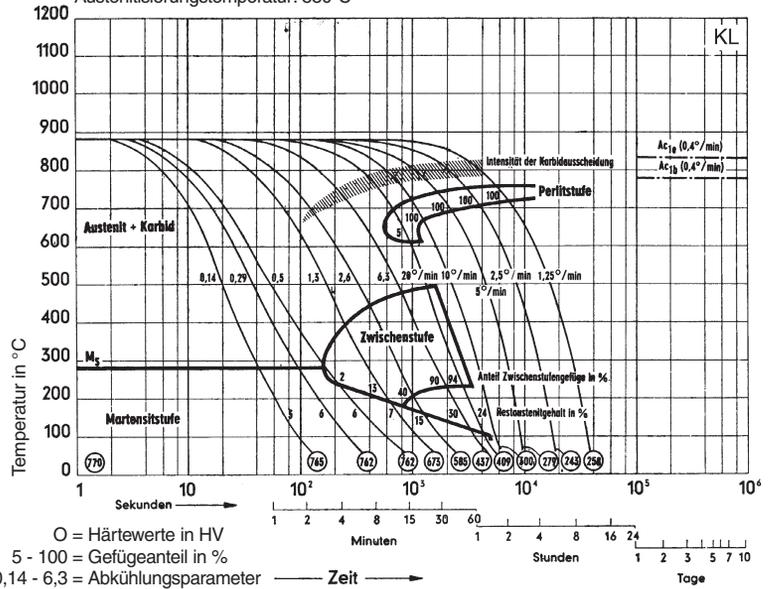
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild,
bei Warmarbeit um 550-600°C.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

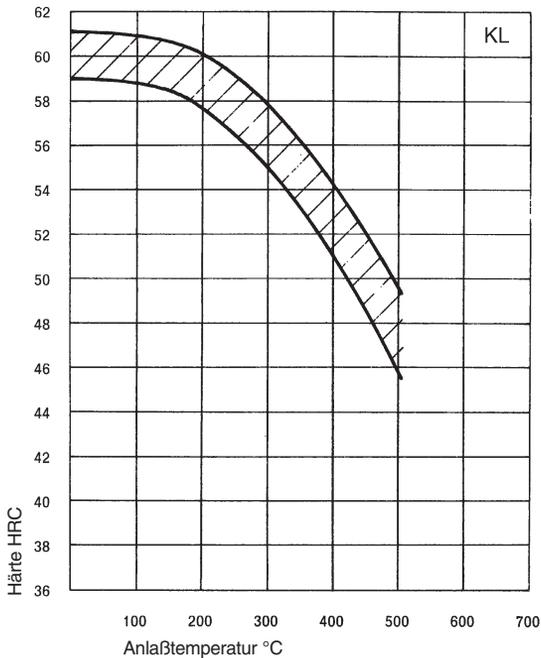
Austenitisierungstemperatur: 880°C

Ausdehnungsbeiwerte:

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



Anlaßschaubild 25σ, 880°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2601	–	DIN-Bezhg. X 165 Cr Mo V 12					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
	1,65	0,3	0,3	11,5	0,6	0,3	0,5

Eigenschaften und Verwendung:

CH 160 W ist ein hochchromlegierter, ledeburitischer Stahl mit Zusätzen von Mo, V und W. Der abgesenkte C-Gehalt verbessert die Zähigkeit gegenüber CH und CHW. Die Zusätze erhöhen die Schnitthaltigkeit, die Härbarkeit und das Einhärtevermögen gegenüber CH 165. Die Maßbeständigkeit ist als gut zu bezeichnen. Das ledeburitische Gefüge sichert einen hohen Verschleißwiderstand. CH 160 W ist nitrierfähig und eignet sich für:

Hochleistungsschnitt- und Stanzwerkzeuge für Blechstärken bis zu ca. 5 mm,
Roll- und Tafelscherenmesser für Blechstärken bis zu ca. 4 mm,
Feinstanzwerkzeuge, Kaltfließpreßwerkzeuge, Einsenkpfeifen,
Bördel-, Sicken- und Richtrollen,
Form- und Kalibrierrollen für die kontinuierliche Profil- und Rohrherstellung aus Bandstahl,
Werkzeuge für die Kaltfertigung von Schrauben, Muttern und Nieten,
Holzbearbeitungswerkzeuge und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

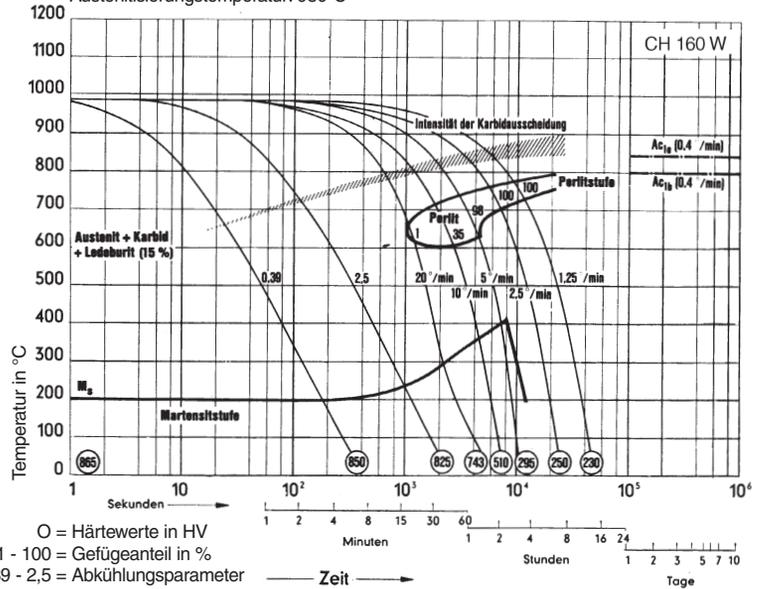
Schmieden: 1050-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: 820-850°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB: max. 250.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten: 980-1010°C Öl, Warmbad von 350-450°C oder Gebläseluft.
Härteannahme: ca. 63-64 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild, wobei die höhere Anlaßtemperatur für die gewünschte Härte vorzuziehen ist.

Sonderwärmebehandlung zum Nitrieren:

Härten: 1060-1080°C Öl, Warmbad von 350-450°C oder Gebläseluft.
Anlassen: 520-570°C, je nach Nitriertemperatur.
Um eine gute Maßbeständigkeit zu erreichen, sollte man 3 x anlassen.
Nitriertemperatur: ca. 540°C.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

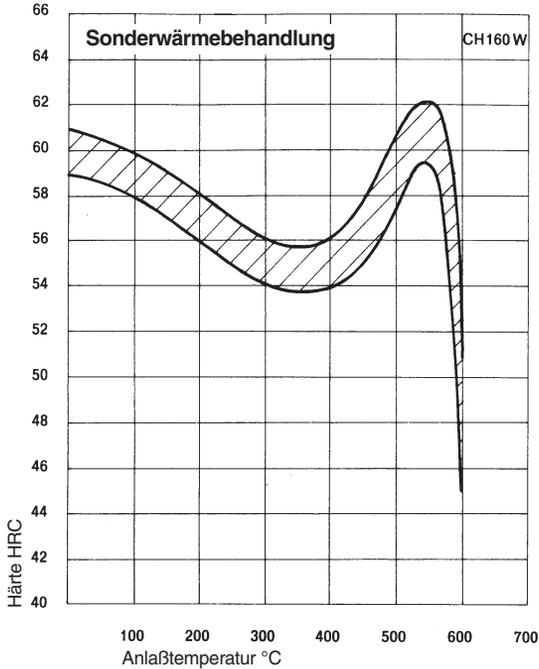
Austenitisierungstemperatur: 980°C



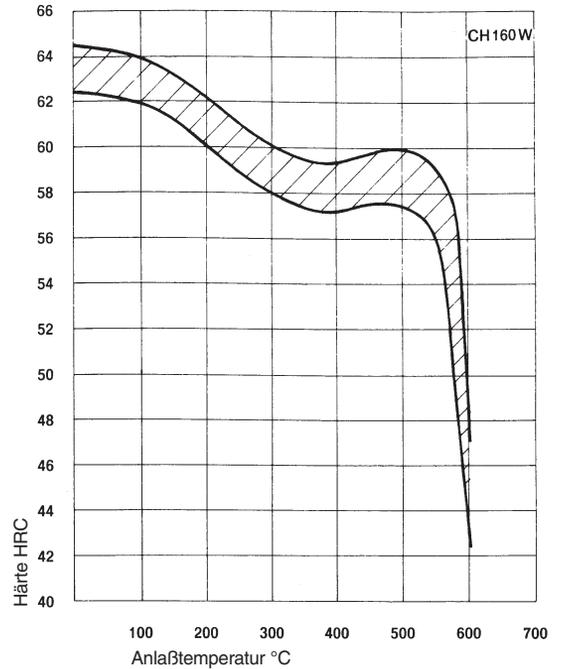
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	10,0 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	11,6
20 - 400°C:	13,2

Anlaßschaubild 25Ø, 1070°C Öl



Anlaßschaubild 25Ø, 1000°C Öl



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.

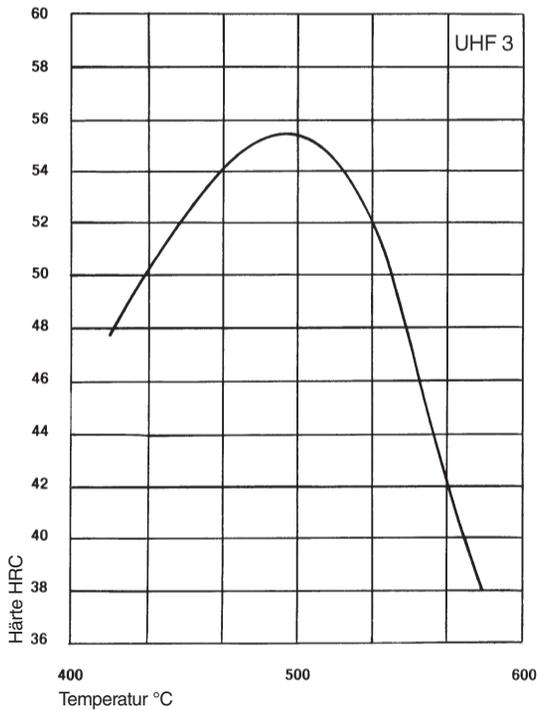
Nitrierbehandlung: bedingt möglich.

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

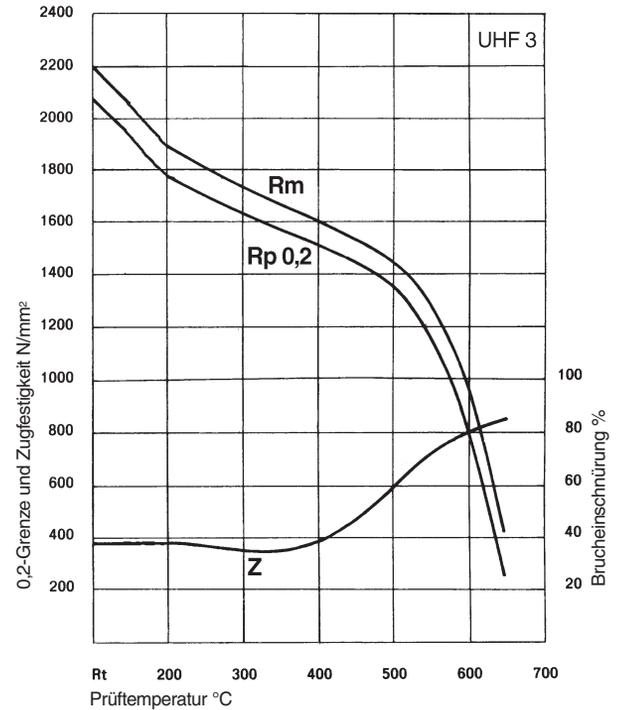
Ausdehnungsbeiwerte:

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	5,2	18,0	<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. 1.2718 – DIN-Bezeichnung 55 Ni Cr 10

Richtanalyse in %:

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,55	0,25	0,45	0,6	2,8

Eigenschaften und Verwendung:

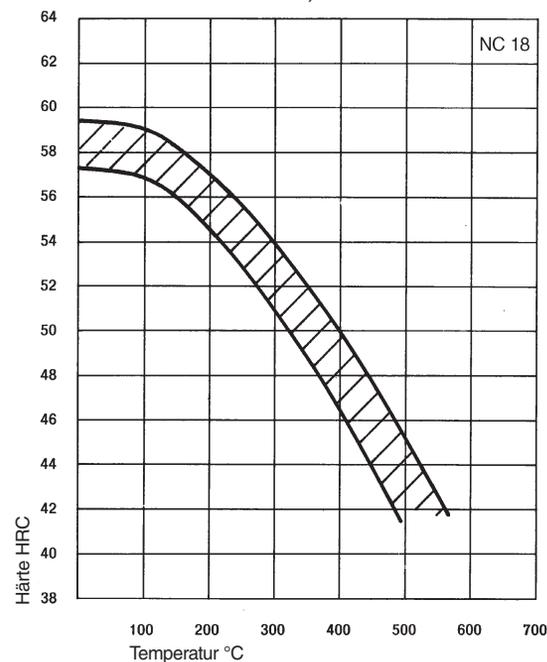
NC 18 ist ein mittellegierter Ölhärter. Durch den Ni-Gehalt wird in Verbindung mit dem relativ niedrigen C-Gehalt eine hohe Zähigkeit erreicht. Die Bearbeitbarkeit wird durch den abgesenkten Cr-Gehalt gegenüber ähnlichen Ni-Stählen verbessert. NC 18 eignet sich für:

Kaltprägewerkzeuge aller Art,
Kunststoffformen,
Schumpfringe.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: ca. 720°C, 5-6 Std. und langsame Ofenabkühlung, nachglühen 630-650°C, 8-10 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärtigkeit HB: max. 250.
Spannungsarmglühen: ca. 600°C und langsame Abkühlung.
Härten: 860-880°C in Öl oder Warmbad von 180-220°C, Öl-Abkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.
Härteannahme: ca. 58 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Anlaßschaubild 25 ϕ , 870°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2721	–	DIN-Bezhg. 50 Ni Cr 13				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Ni	
	0,50	0,3	0,5	1,0	3,3	

Eigenschaften und Verwendung:

SN ist ein Luft- und Ölhärter bester Zähigkeit, die durch den hohen Ni-Gehalt bei niedrigem C-Gehalt erreicht wird. Bei ausreichender Härteannahme ist das Härtevermögen als sehr gut zu bezeichnen. SN eignet sich für:

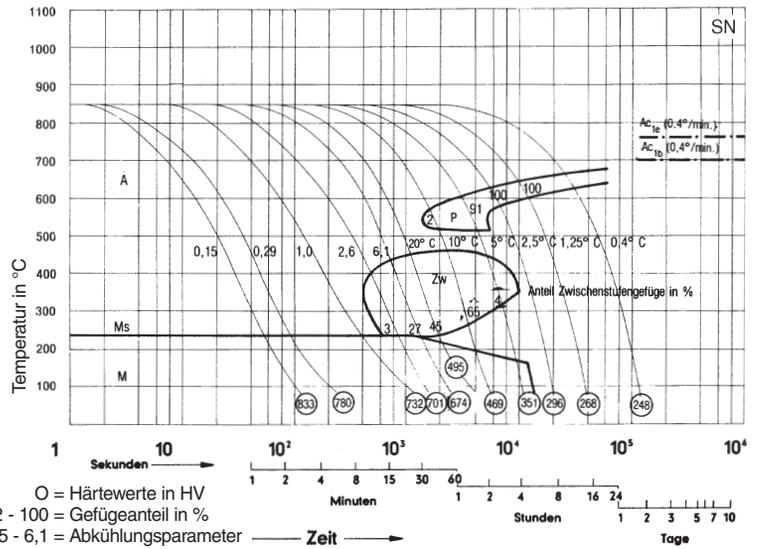
Kaltprägewerkzeuge aller Art, Besteckstanzen, Formstanzen für hohe Drücke,
Einsenkstempel,
Ziehbacken und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	720°C, 5-6 Std. und langsame Ofenabkühlung, nachglühen 630-650°C, 8-10 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 250.
Spannungsarmglühen:	ca. 600°C und langsame Abkühlung.
Härten:	840-870°C Luft, Warmbad von 180-220°C oder Öl, Ölabkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 58 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

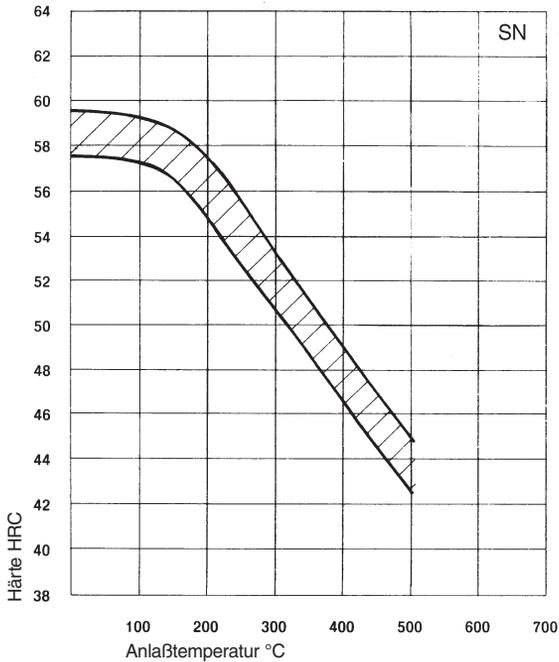
Austenitisierungstemperatur: 850°C



Ausdehnungsbeiwerte:

- 20 - 100°C: $9,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
- 20 - 200°C: 10,1
- 20 - 400°C: 10,9

Anlaßschaubild 25σ, 860°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2767 – DIN-Bezhg. X 45 Ni Cr Mo 4

Richtanalyse in %:

C	Si	Mn	Cr	Mo*	Ni
0,45	0,25	0,40	1,35	0,25	4,0

*wahlweise 0,5 W

Eigenschaften und Verwendung:

N 400 ist, durch den hohen Ni- und niedrigen C-Gehalt bedingt, ein Luft- und Ölharder höchster Zähigkeit. Bei ausreichender Härteannahme reicht das Härtevermögen aus, auch bei größeren Querschnitten Durchhärtung zu erzielen.

N 400 eignet sich für:

Besteckstanzen, Scherenmesser für dickes Schneidgut über 12 mm Stärke, Schrott- und Knüppelscherenmesser,

Präge- und Biegewerkzeuge für schwere Kaltverformung,

Ziehbacken, große Drehbankkörner und ähnliche Werkzeuge, die höchste Zähigkeit verlangen.

Schrumpfringe angelassen nach Bedarf auf eine Festigkeit von 1300-1600 N/mm².

Kunststoffformen.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C mit langsamer Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: ca. 720°C, 6-8 Std. und langsame Ofenabkühlung, nachglühen 620-640°C, 10-12 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 260.

Spannungsarmglühen: ca. 600°C und langsame Abkühlung.

Härten: 840-870°C, Luft, Warmbad von 180-220°C oder Öl, Öl-Abkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.

Härteannahme: ca. 56 HRC.

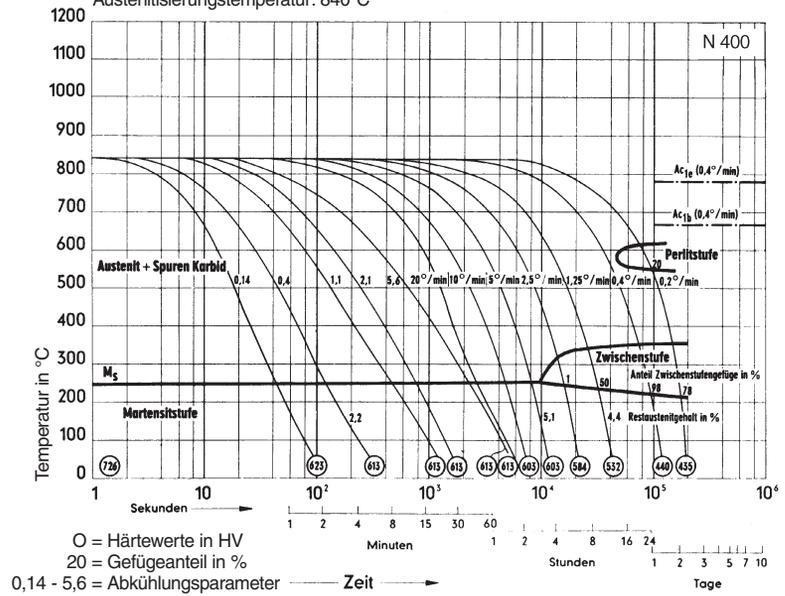
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

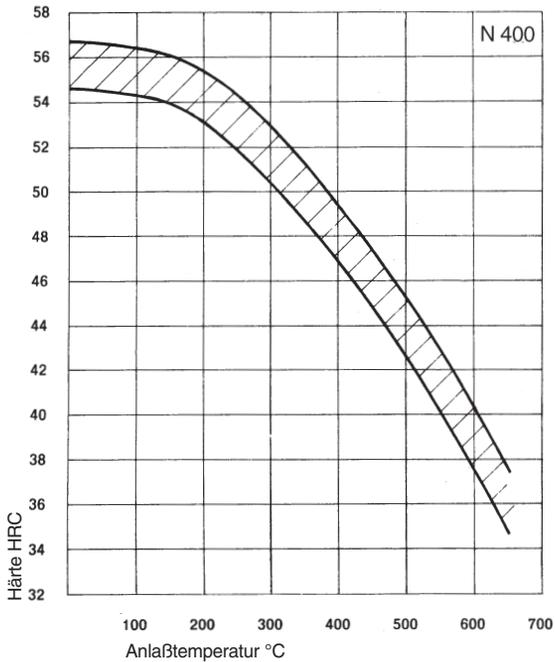
Austenitisierungstemperatur: 840°C

Ausdehnungsbeiwerte:

- 20 - 100°C: 12,3 · 10⁻⁶ m/m · K
- 20 - 200°C: 13,1
- 20 - 400°C: 13,7



Anlaßschaubild 25Ø, 850°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2826	SP	DIN-Bezchg. 60 Mn Si Cr 4		
Werkstoff-Nr. 1.2101	RS	DIN-Bezchg. 62 Mn Si Cr 4		
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr
SP	0,60	0,9	1,0	0,30
RS	0,62	1,1	1,1	0,6

Eigenschaften und Verwendung:

SP und RS sind Mn-Si-Stähle mit hoher Zähigkeit, die im angelassenen Zustand eine hohe Elastizität und damit gute Federungseigenschaften aufweisen. Sie eignen sich daher besonders für:

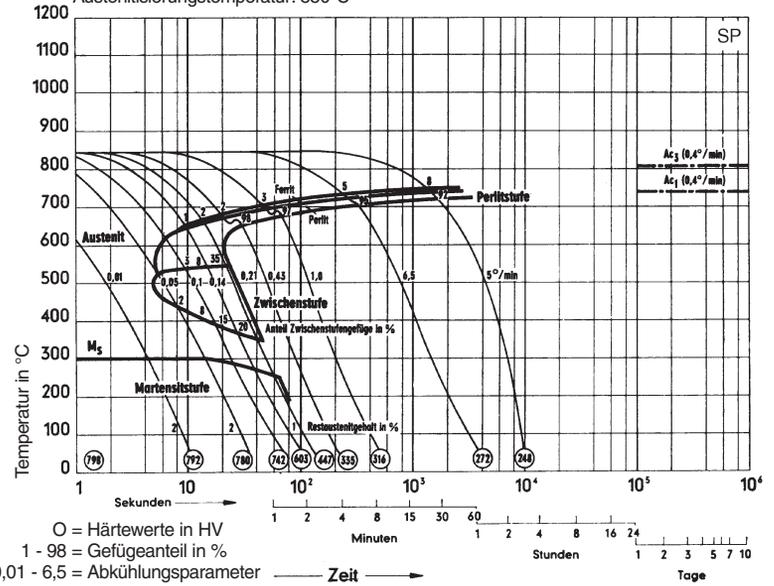
Spannpatronen, Spannzangen und ähnlich beanspruchte Werkzeuge im Vorrichtungs- und Werkzeugbau, einfache robuste Scherenmesser, Hammermühlenschläger.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-850°C mit langsamer Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	für SP: 690-720°C für RS: 720-750°C 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 225.
Spannungsarmglühen:	650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	für SP: 820-860°C Öl für RS: 830-860°C Öl schwache Querschnitte von der unteren Grenze abhärten, Ölabkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 60 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild. Spannpatronen 150-200°C und im federnden Teil 400-500°C anlassen.

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

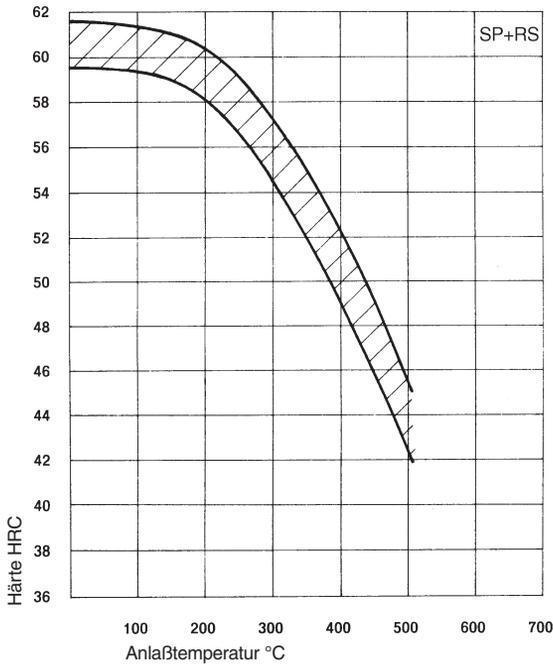
Austenitisierungstemperatur: 850°C



Ausdehnungsbeiwerte:

	SP	RS
20 - 100°C:	11,0	10,3 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	12,2	11,3
20 - 400°C:	13,7	12,5

Anlaßschaubild 25ø, 840°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2833	KST	DIN-Bezchg.	100 V 1	
Werkstoff-Nr. 1.2838	KSV	DIN-Bezchg.	145 V 33	
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	V
KST	1,00	0,20	0,20	0,12
KSV	1,45	0,30	0,40	3,25

Eigenschaften und Verwendung:

KST und KSV sind Wasserhärter (Schalenhärter). Der V-Gehalt sichert Unempfindlichkeit gegen Überhitzung und bei KSV zusätzlich einen hohen Verschleißwiderstand bei zähem Kern.

Die Einhärtetiefe liegt bei KST bei 2-3 mm und läßt sich bei KSV mit steigender Härtetemperatur beträchtlich erhöhen (siehe Schaubild).

Einsatzgebiete sind:

Kaltschlagwerkzeuge aller Art, wie Kopfstempel, Vor- und Fertigstauher, Matrizen in der Schrauben- und Nietenfertigung, Schlagsäume bei flachen Gravuren und ähnliche Werkzeuge,
KSV auch für Kaltfließpreßwerkzeuge, Ziehmatrizen für Stangenzug (Lochhärtung).

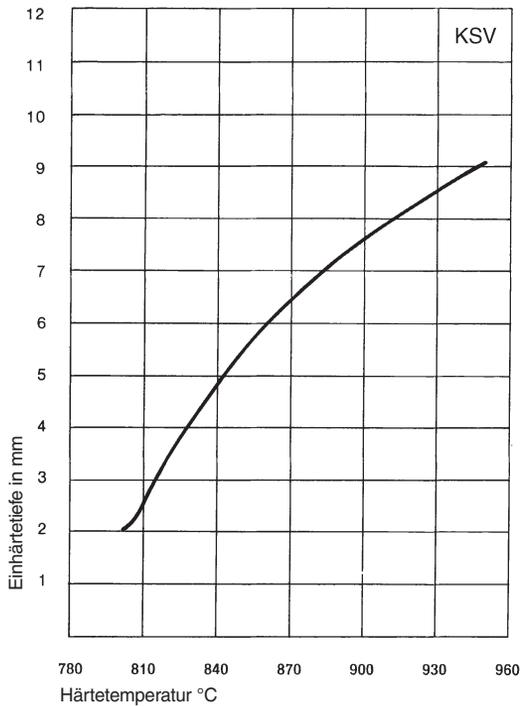
Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-850°C mit langsamer Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	für KST: 720-740°C für KSV: 740-760°C 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 230.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	für KST: 780-820°C für KSV: 800-950°C in Wasser, Wasserhärtung bei ca. 120°C unterbrechen, weitere Abkühlung in Öl.
Härteannahme:	ca. 65 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

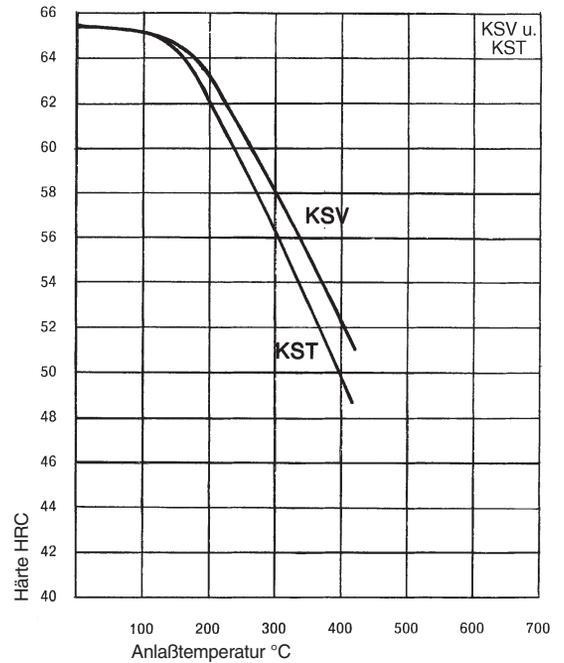
Ausdehnungsbeiwerte KST:

20 - 100°C: $9,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C: 10,5
20 - 400°C: 12,7

Einhärtungskurve von KSV 60ø, Wasser



Anlaßschaubild 25ø, 800°C Wasser



Werkstoff-Nr. 1.2842 – DIN-Bezchg. 90 Mn Cr V 8
Richtanalyse in %: C Si Mn Cr V
0,90 0,25 2,00 0,3 0,1

Eigenschaften und Verwendung:

MKSt ist ein vielseitig einsetzbarer mittellegierter Ölhärter mit guter Maßbeständigkeit, Schnitthaltigkeit und Zähigkeit. Das Härtevermögen ist bei kleineren und mittleren Querschnitten als gut zu bezeichnen. MKSt eignet sich für:

Schnitt- und Stanzwerkzeuge bis ca. 6 mm Blechdicke, kleine Scheren- sowie Rollscherenmesser auch für die Papier- und Kunststoffindustrie,

Gewindeschneidwerkzeuge, Schließleisten,

Meßwerkzeuge, und Lehren,

Kaltabgratschnitte,

kleine Kunststoffformeneinsätze und ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C mit langsamer Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 700-730°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 220.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: 790-820°C in Öl, Ölabbkühlung bei ca. 150°C unterbrechen.

Härteannahme: ca. 64 HRC.

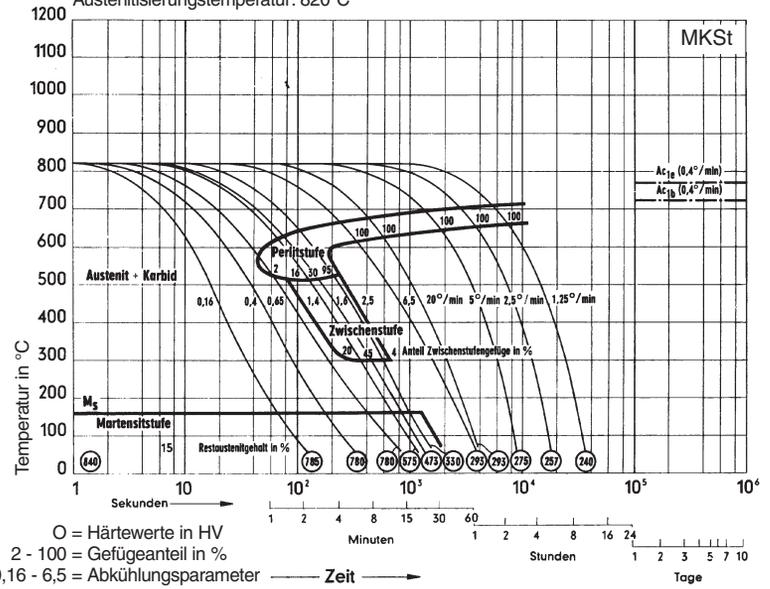
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.

Ausdehnungsbeiwerte:

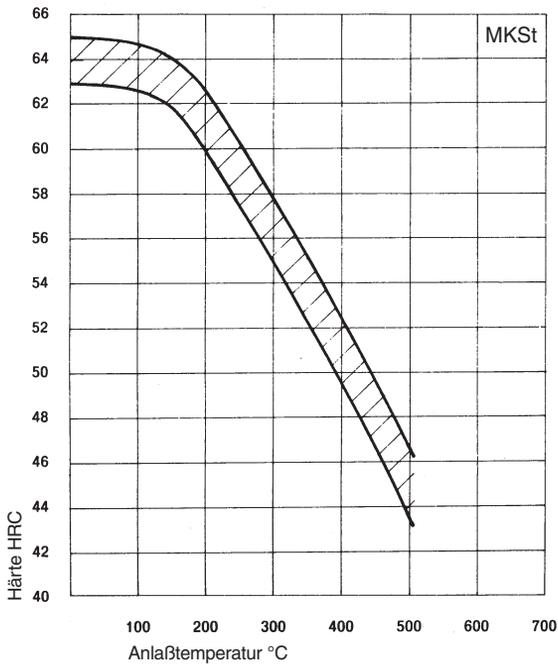
20 - 100°C: $10,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
 20 - 200°C: 12,1
 20 - 400°C: 13,6

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 820°C



Anlaßschaubild 25ø, 800°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2880
Werkstoff-Nr. 1.2884

CH 17 Co DIN-Bezchg. X 165 Cr Co Mo 12
CHCo DIN-Bezchg. X 210 Cr Co W 12

Richtanalyse in %:

CH 17 Co

CHCo

C	Si	Mn	Co	Cr	Mo	W
1,65	0,3	0,4	1,3	11,5	0,55	–
2,10	0,3	0,4	1,0	12,0	0,40	0,7

Eigenschaften und Verwendung:

Die Co-haltigen Stähle mit 12% Cr und Zusätzen von Mo und W besitzen ein hohes Härtevermögen bei bester Maßbeständigkeit. Infolge ihrer hohen Schnitthaltigkeit und Verschleißfestigkeit sind sie bestens für Schnittwerkzeuge zum Verarbeiten von Trafo- und Dynamoblechen, aber auch von sonstigen Blechen bis max. 3 mm Stärke geeignet.

CH 17 Co ist infolge des niedrigeren C-Gehaltes etwas zäher als CHCo. Beide Stähle sind nitrierfähig.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-900°C mit langsamer Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 820-850°C 4-6 Std. mit Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 260.

Spannungsarmglühen: 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: CH 17 Co: 1020-1040°C Öl, Gebläseluft oder Warmbad von 350-450°C,
CHCo: 970-1000°C Öl, Gebläseluft oder Warmbad von 350-450°C.

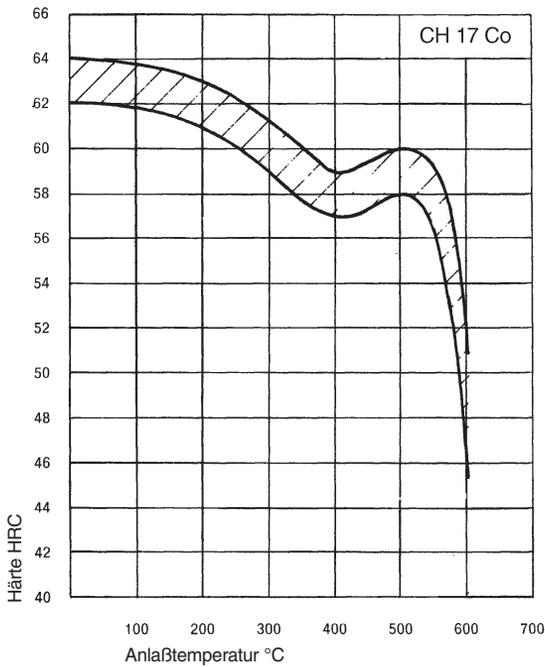
Härteannahme: CH 17 Co: 63-64 HRC.
CHCo:

Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild, wobei die höhere Anlaßtemperatur für die gewünschte Härte vorzuziehen ist.

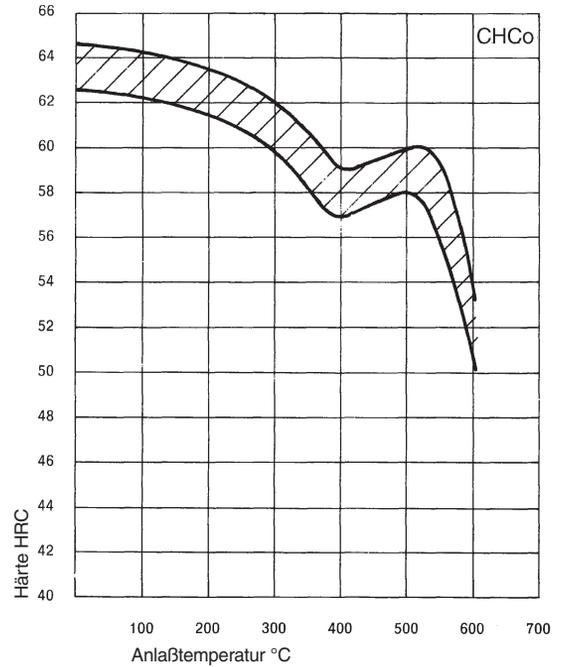
Ausdehnungsbeiwerte:

	CH 17 Co	CHCo
20 - 100°C:	8,8	$8,8 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,5	11,4
20 - 400°C:	13,0	12,6

Anlaßschaubild 25ø, 1020°C Öl



Anlaßschaubild 25ø, 990°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.3343	–	DIN-Bezhg. S 6-5-2					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
	0,90	0,4	0,2	4,2	5,0	1,9	6,5

Eigenschaften und Verwendung:

C 65 ist ein Schnellarbeitsstahl mit hohem Verschleißwiderstand, guter Zähigkeit und Druckfestigkeit. Neben zerspanenden Werkzeugen wie Spiralbohrern, Fräsern, Räumnadeln und ähnlichen Werkzeugen ist C 65 für Schnitt-, Verschleiß- und druckfeste Werkzeuge einsetzbar. Anwendungsmöglichkeiten sind gegeben für:

Schnittwerkzeuge mit besonderem Verschleißwiderstand bei der Verarbeitung silizierter Bleche oder solche aus austenitischen Stählen sowie für gehärteten Bandstahl bis 2 mm Stärke,

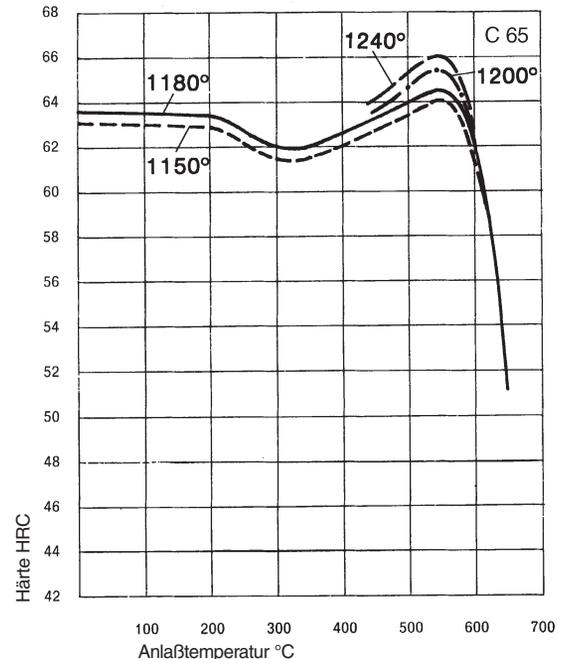
Feinstanzwerkzeuge,

Kaltfließpreßwerkzeuge wie Stempel und Matrizen (eingeschrumpft) oder ähnliche Werkzeuge.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1100-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	800-830°C 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärte HB:	max. 300.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	1150-1180°C (1190-1240°C für Zerspanungswerkzeuge) Abkühlung Warmbad 450-550°C oder Öl, Ölabbkühlung bei ca. 400 °C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 64 HRC.
Anlassen:	mind. 540°C oder höher nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.
Nietrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich, entsprechend anlassen.

Anlaßschaubild 25ø, Öl;
Härtetemperaturen in °C



Werkstoff-Nr. 1.4112 – DIN-Bezchg. X 90 Cr Mo V 18

Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,90	<1,0	<1,0	18,0	1,1	0,1

Eigenschaften und Verwendung:

RM 189 gehört zu der Gruppe der härtbaren rost- und säurebeständigen Stähle. Auf Grund der chemischen Zusammensetzung und damit verbundenen Härteannahme ist eine gute Verschleißfestigkeit gewährleistet. RM 189 eignet sich für:

Rostbeständige Hand- und Maschinenmesser aller Art,

Lochscheiben in Fleischwölfen,

Nadelventile, rostsichere Kugellager und ähnliche Teile die erhöhtem Verschleiß bei guter Rostsicherheit ausgesetzt sind.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1100-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.

Weichglühen: 800-850°C, 4-6 Std. und Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: max. 265.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: 1030-1070°C in Öl, Ölabbkühlung bei ca. 200°C unterbrechen.

Härteannahme: ca. 58 HRC.

Anlassen: im allgemeinen 150-200°C oder nach Bedarf.

Werkstoff-Nr. –	–	DIN-Bezhg. –				
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:

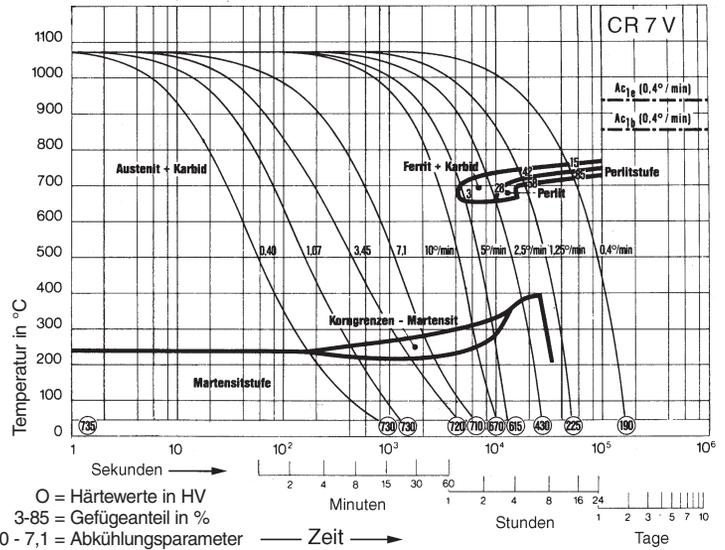
bei Kaltarbeit:	Lochstempel und Scherenmesser bei Blechstärken von ca. 6-12 mm;
bei Warmarbeit:	Gesenkeinsätze und Dorne, Fließpreßgesenke für die Stahlverformung und das Warmpressen von Kupfer und Kupferlegierungen, Warmscherenmesser und Abgratwerkzeuge.

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:	1050-1070°C, Abkühlung im Warmbad von ca. 540°C an Luft oder Öl; Ölabkühlung bei 400-500°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

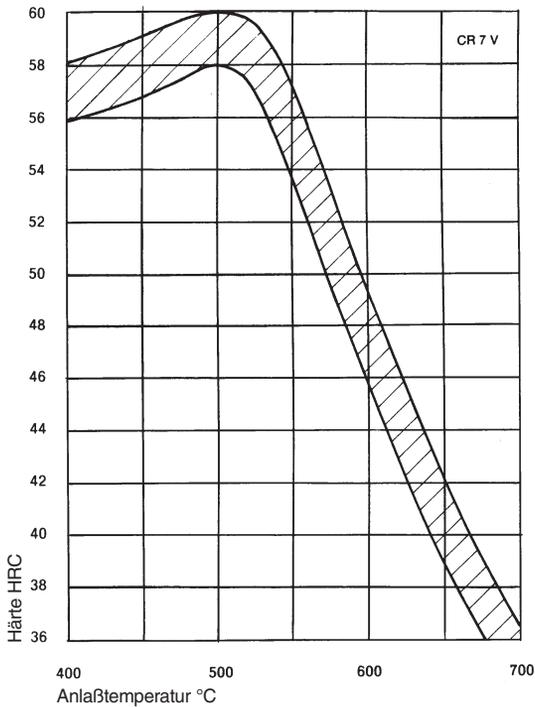
Austenitisierungstemperatur: 1080°C



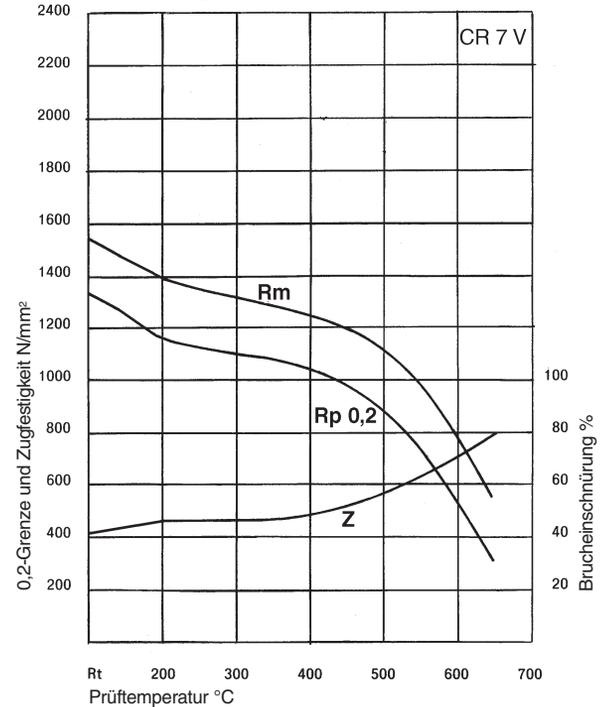
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	11,4 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	11,9
20 - 400°C:	12,5
20 - 600°C:	13,1

Anlaßschaubild 60ø, 1060°C Öl



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 Schweißübergangzone verringert.

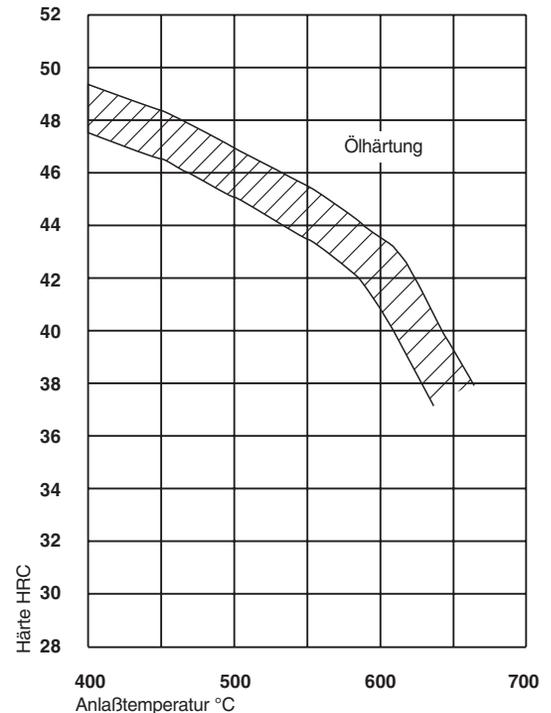
Der Werkstoff GSF kann selbstverständlich auch ohne Auftrags- bzw. Füllstoffschweißung eingesetzt werden.

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:	950-960°C in Öl. Die Abkühlung ist bei ca. 150°C zu unterbrechen oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 51 HRC bei 60 mm \varnothing und Ölhärtung.
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 60 \varnothing , 950°C Öl



Werkstoff-Nr. –	–	DIN-Bezchg. –					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
	1,20	0,3	0,3	11,5	1,4	1,7	2,4

Eigenschaften und Verwendung:

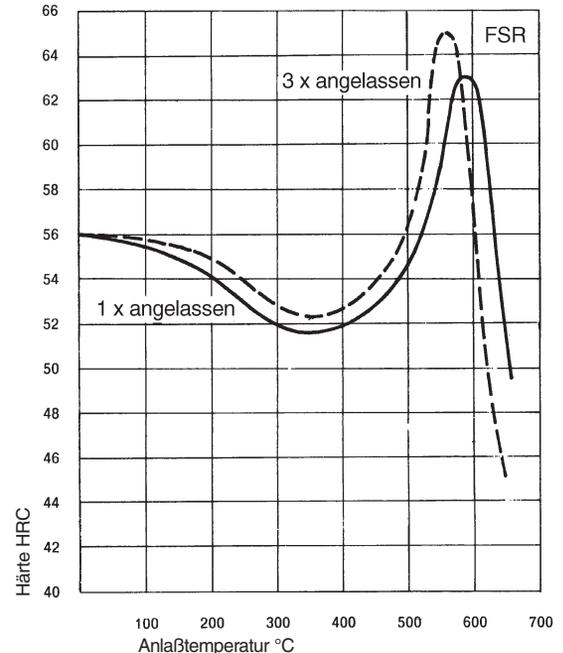
FSR ist ein Sonder-Schnellarbeitsstahl auf der Basis von ca. 12 % Cr. Die übrigen Legierungselemente verleihen FSR, in Verbindung mit dem Cr-Gehalt, die nötige Anlaßbeständigkeit und den Warmverschleißwiderstand. Gegenüber dem Standard-Schnellarbeitsstahl der Klasse S 6-5-2 zeichnet sich FSR bei weniger Leistung durch bessere Zähigkeit aus. Die Einsatzmöglichkeiten dieses hochverschleißfesten Stahles sind:

Schnittwerkzeuge mit besonderem Verschleißwiderstand bei der Verarbeitung silizierter oder austenitischer Bleche oder gehärtetem Bandstahl, Feinstanzwerkzeuge, Kaltfließpreßwerkzeuge, Gewindewalzwerkzeuge, Räumnadeln, Extruderschnecken.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1100-900°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	800-850°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärte HB:	max. 300.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	1150-1180°C, Warmbad von 450-550°C, oder Öl, Ölabbkühlung bei ca. 400 °C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 55 HRC.
Anlassen:	540-550°C mind. 3 x oder höher nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.
Nietrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich, entsprechend anlassen.

Anlaßschaubild 25 ϕ , 1160°C Öl



Werkstoff-Nr. –	–	DIN-Bezhg. –					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
	1,65	0,3	0,4	12,0	0,6	0,12	0,6

Eigenschaften und Verwendung:

SHRS gehört zu den hoch verschleißfesten ledeburitischen Stählen mit hohem C- und Cr-Gehalt. SHRS ist dann einzusetzen, wenn neben hohem Verschleißwiderstand eine niedrige Permeabilität erforderlich ist (weitestgehend unmagnetischer Zustand). Solche Forderungen an den Werkstoff werden erhoben, wenn Werkzeuge während ihres Arbeitseinsatzes im Bereich eines elektrischen Feldes liegen und diesem praktisch keine Energie entziehen dürfen. Einsatzgebiete für SHRS sind:

Top- und Druckrollen in Schweißanlagen mit Mittel- oder Hochfrequenzerwärmung zur Rohrerstellung oder für Einsatzgebiete in ähnlich gelagerten Fällen.

Behandlungsanleitung:

Rücksprache mit dem Werk.

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

Eigenschaften und Verwendung:

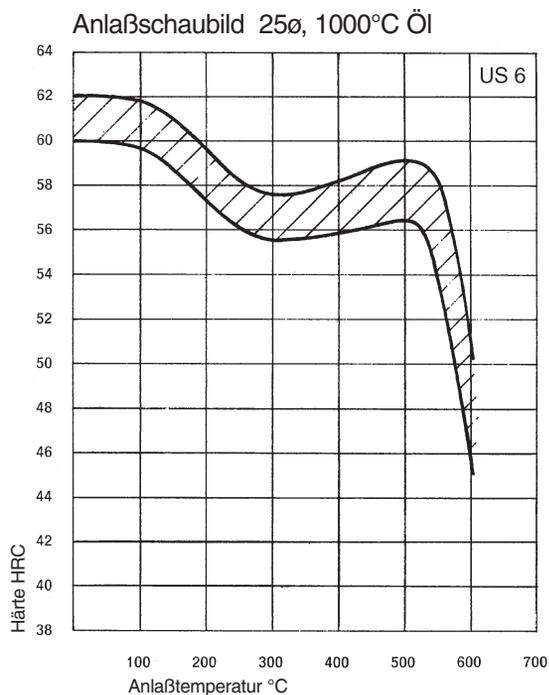
US 6 ist ein Sonderstahl der bei hoher Zähigkeit eine gute Schnitthaltigkeit aufweist. US 6 hat ein sehr gutes Härtevermögen und ist durch seine besondere Anlaßbeständigkeit nitrierfähig.

Dieser Stahl eignet sich für:

Stanz- und Schnittwerkzeuge für Blechstärken von ca. 3-8 mm, hoch beanspruchte Kaltlochstempel, Abgratwerkzeuge, Präge- und Kaltschlagwerkzeuge und ähnliche Werkzeuge, Schnittwerkzeuge für halbwarmes Schnittgut (Werkzeuge leicht vorwärmen).

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	830-850°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 240.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	990-1020°C Luft, Warmbad von 450-550°C oder Öl; Ölabkühlung bei ca. 400-500°C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 61 HRC.
Anlassen:	nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.
Nitrieren bzw. Teniferbehandlung:	möglich (entsprechend anlassen).



Stähle für die Kunststoffverarbeitung

Für die Kunststoffverarbeitung sind auch einige Stähle geeignet, die schon in den vorstehenden Werkstoffblättern beschrieben worden sind.

In der Markenübersicht, nach Einsatzgebieten geordnet, Seite 12, ist eine Gesamtübersicht der gebräuchlichen Stähle für die Kunststoffverarbeitung aufgeführt. Je nach Verwendungszweck oder Beanspruchung bieten sich an:

Einsatzstähle,
Nitrier- oder nitrierbare Stähle,
tiefeinhärtende oder durchhärtende Stähle,
auf Gebrauchsfestigkeit vergütete Stähle,
korrosionsbeständige Stähle.

Werkstoff-Nr. 1.2082
Werkstoff-Nr. 1.2316

RF Spezial DIN-Bezhg. X 21 Cr 13
CMR DIN-Bezhg. X 36 Cr Mo 17

Richtanalyse in %:

RF Spezial

CMR

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,20	0,40	0,35	13,0	–	
0,40	<1,0	<1,0	16,0	1,2	(<1,0)

Eigenschaften und Verwendung:

RF Spezial und CMR gehören zu der Gruppe der vergütbaren rost- und säurebeständigen Stähle. Sie finden für Formen in der Kunststoffindustrie Verwendung und werden für thermoplastische Massen eingesetzt, wenn diese chemisch aggressive Stoffe abspalten. Der hohe Cr- und niedrige C-Gehalt geben Korrosionssicherheit unter der Voraussetzung, daß im vergüteten Zustand beste polierte Oberfläche der Formengravur vorliegt. CMR eignet sich zur Verarbeitung von chemisch besonders aggressiven Kunststoffen wie PVC.

Ein Verchromen erübrigt sich. RF Spezial und CMR sind gut polierbar.

Lieferzustand: vergütet, Festigkeit nach Wunsch zwischen 800 und 1100 N/mm².

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Weichglühen: 780-800°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.

Glühhärt HB: RF Spezial max. 235
CMR max. 250.

Spannungsarmglühen: 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: RF Spezial 980-1020°C in Öl
CMR 1020-1050°C in Öl. Öl-Abkühlung bei ca. 250°C unterbrechen.

Härteannahme: für RF Spezial ca. 45 HRC
für CMR ca. 52 HRC.

Anlassen: siehe Anlaßschaubild auf Werte zwischen 800-1100 N/mm².

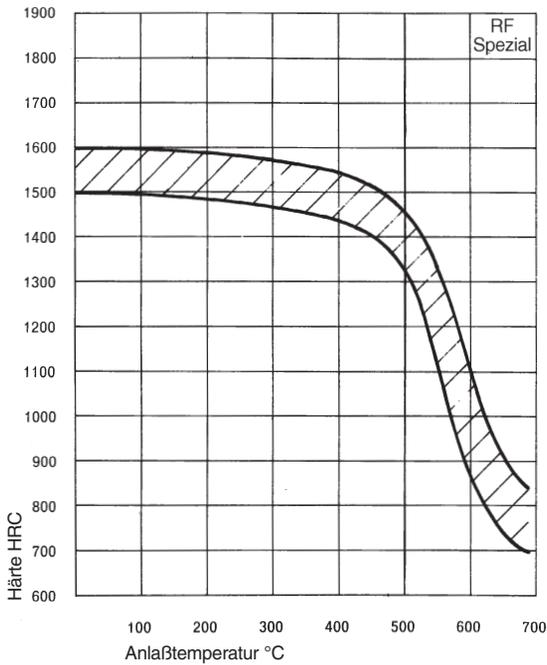
Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: möglich, entsprechend anlassen. Die Korrosionsbeständigkeit wird durch eine solche Behandlung verringert.

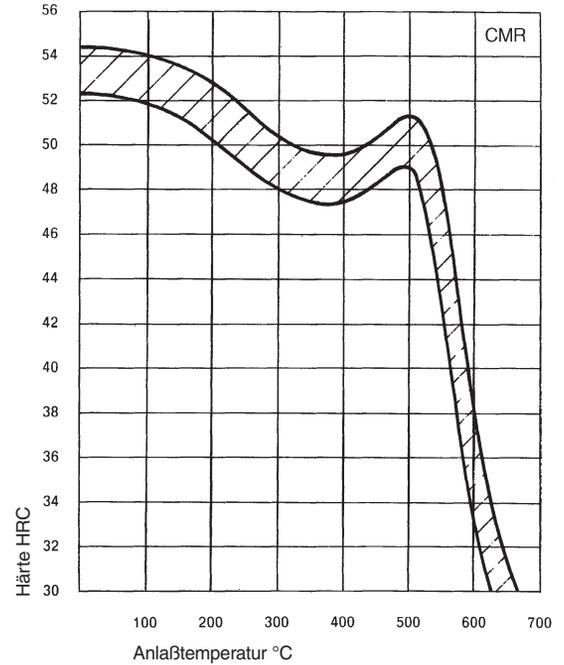
Ausdehnungsbeiwerte:

	RF Spezial	CMR
20 - 100°C:	10,5	$10,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C:	11,0	11,0
20 - 400°C:	12,0	11,5

Anlaßschaubild 25Ø, 1000°C Öl



Anlaßschaubild 25Ø, 1040°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2083 – DIN-Bezchg. X 42 Cr 13
Richtanalyse in %: C Si Mn Cr
0,42 0,40 0,30 13,0

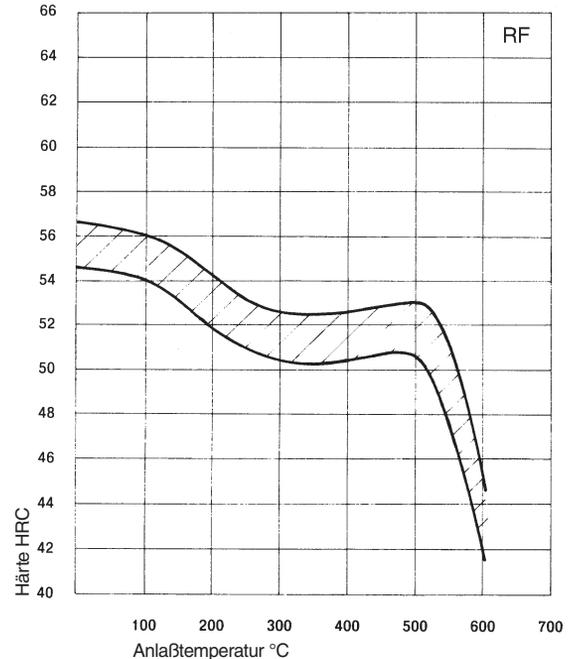
Eigenschaften und Verwendung:

RF ist ein hochhärterer rost- und säurebeständiger Stahl. Er dient zur Herstellung kleinerer Formen oder Einsätze für die Kunststoffindustrie bei der Verarbeitung von Duro- und Thermoplasten, die nicht korrosionsfeste Stähle chemisch angreifen. RF härtet durch, ist verzugsarm, hat einen großen Verschleißwiderstand und hohe Druckfestigkeit. Im gehärteten Zustand ist RF sehr gut polierbar.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: 760-800°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB: max. 240.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten: 1000-1030°C in Öl, Öl-abkühlung bei ca. 300 °C unterbrechen; in Gebläseluft bei dünnen Querschnitten; im Warmbad von ca. 200°C, (kein salpeterhaltiges Salz!)
Härteannahme: ca. 56 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild, (im allgemeinen 200-250°C auf 53-55 HRC).

Anlaßschaubild 25Ø, 1000°C Öl



Werkstoff-Nr. 1.2085 – DIN-Bezchg. X 33 Cr S 16
Richtanalyse in %: C Si Mn Cr Ni S
0,33 <1,0 <1,0 16,0 <1,0 0,07

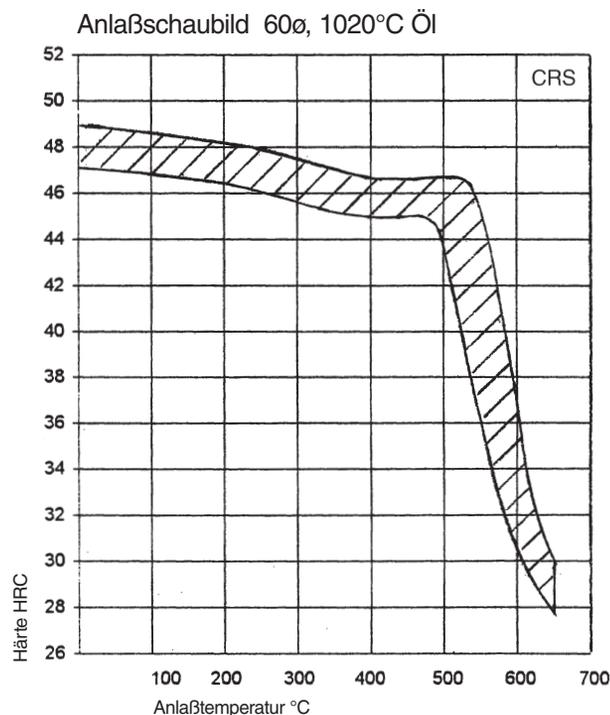
Eigenschaften und Verwendung:

CRS ist ein vorvergüteter und korrosionsbeständiger Stahl für Kunststoff-Formrahmen. Die gute Zerspanbarkeit steht durch den S-Zusatz im Vordergrund. Bei geringen Oberflächenanforderungen kann dieser Stahl auch als Formeinsatz Verwendung finden. CRS zeigt Vorteile gegenüber KTS, W.-Nr. 1.2312, durch bessere Korrosionsbeständigkeit und sollte deshalb bei der Verarbeitung von chemisch aggressiven Kunststoffen als Rahmenmaterial eingesetzt werden, um den Formpflegeaufwand zu reduzieren.

Lieferzustand: vergütet auf 950-1100 N/mm².
Durch die Vergütung entfällt eine nachträgliche Vergütung.

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Weichglühen: 820-840°C und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB: max. 240.
Spannungsarmglühen: max. 550°C im vorvergüteten Zustand, ca. 650°C im geglühten Zustand, langsame Abkühlung.
Härten: 1000-1030°C, vorzugsweise Öl-Abkühlung bei Rohmaterial; wenn bearbeitet, vorzugsweise Vakuumhärten.
Härteannahme: ca. 48 HRC.
Anlassen: nach Bedarf, siehe Anlaßschaubild.



Werkstoff-Nr. 1.2162	–	DIN-Bezhg. 21 Mn Cr 5		
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr
	0,21	0,3	1,2	1,2

Eigenschaften und Verwendung:

WEH ist ein Einsatzstahl, der sich zur Anfertigung kleiner und mittlerer Formen zur Verarbeitung von Thermo- und Duroplasten eignet. WEH läßt sich gut zerspanen und bedingt kalt einsenken. Nach entsprechender Wärmebehandlung wird eine hohe Oberflächenhärte mit großer Verschleißfestigkeit bei zähem Kern mit hoher Festigkeit erreicht. WEH ist druckfest, hochglanzpolierfähig und zum Narben und Verchromen geeignet.

Weitere Anwendungsgebiete sind Konstruktionsteile aller Art, für die eine hohe Oberflächenhärte bei zähem Kern verlangt wird.

Behandlungsanleitung:

Schmieden:	1050-850°C und Abkühlung an Luft.
Weichglühen:	680-700°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärte HB:	max. 215.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Aufkohlen:	860-920°C in mildem Pulver oder im Salzbad.
Zwischenglühen:	630-660°C, 1-2 Std. und langsame Ofenabkühlung; bei Salzbad aufkohlung in der Perlitstufe in einem entsprechenden Salzbad 1-2 Std.
Härten:	810-840°C in Öl, sehr dünne Querschnitte u. U. in einem Warmbad von ca. 180°C.
Härteannahme:	ca. 62 HRC, Kernfestigkeit ca. 1000-1300 N/mm ² .
Anlassen:	nach Bedarf, meist 160-200°C.

Werkstoff-Nr. 1.2307	–	DIN-Bezchg. 29 Cr Mo V 9				
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,30	0,25	0,60	2,5	0,2	0,15

Eigenschaften und Verwendung:

MC kann als Vergütungs- oder als Al-freier Nitrierstahl eingesetzt werden. Im Vergütungszustand liegt für die meisten Anwendungsfälle eine ausreichende Festigkeit bei hoher Zähigkeit vor. Eine zusätzliche Nitrierung verleiht MC eine hohe Oberflächenhärte und damit Verschleißfestigkeit. MC eignet sich für:

Konstruktionsteile aller Art;

Extruderwerkzeuge wie Zylinder, Schnecken, Düsenköpfe- und Lippen, Staubalken und ähnliches.

Lieferzustand:	vergütet	bis 80ø oder dick;	über 80-150ø oder dick;
	Streckgrenze:	mind. 800	mind. 750 N/mm ²
	Festigkeit:	1000-1150	900-1050 N/mm ²
	Dehnung (L=5 D):	mind. 11	mind. 13 %

Arbeitsfolge zum Nitrieren: Vergüteten Rohling bis auf 1-2 mm Schnitzzugabe vorbereiten, spannungsarmglühen 560 - 580°C, fertigbearbeiten bis auf evtl. Schleifmaß, nitrieren oder ionitrieren 500 - 520°C.

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Weichglühen:	720-750°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhäte HB:	max. 240.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	840-860°C Wasser/Öl für einfache Teile, 860-900°C Öl.
Anlassen:	580-630°C auf obige Festigkeiten.
Nitrieren oder Ionitrieren:	500-520°C, Arbeitsfolge siehe oben.
Nitrierhärte:	ca. 750 HV.

Werkstoff-Nr. 1.2341 – DIN-Bezchg. X 6 Cr Mo 4
Richtanalyse in %: C Si Mn Cr Mo
<0,07 <0,2 <0,2 4,0 0,5

Eigenschaften und Verwendung:

P 604 ist ein Einsatzstahl mit sehr guter Kalteinsenkfähigkeit. P 604 wird verwendet zur Herstellung von kleineren Kunststoffformen mit kalt eingesenkter Gravur. Nach entsprechender Wärmebehandlung wird eine hochharte, verschleißfeste Oberfläche bei zähem Kern erzielt. P 604 ist maßänderungsarm, narbfähig und zum Verchromen geeignet.

Behandlungsanleitung:

Schmieden: 1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen: 750-800°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB: max. 115.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Aufkohlen: 880-900°C in mildem Pulver,
900-930°C im Salzbad.
Zwischenglühen: 630-660°C, 2-3 Std. und langsame Ofenabkühlung;
bei Salzbad aufkohlung in der Perlitstufe in einem entsprechenden Salzbad 1-2 Std.
Härten: 870-900°C in Öl oder Warmbad von ca. 250°C.
Härteannahme: ca. 63 HRC, Kernfestigkeit ca. 900-1100 N/mm².
Anlassen: nach Bedarf, meist 200-250°C.

Werkstoff-Nr. 1.2311	KTW	DIN-Bezhg. 40 Cr Mn Mo 7				
Werkstoff-Nr. 1.2738	KTW Ni	DIN-Bezhg. 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:

KTW und KTW-Ni sind geläufige Stähle für Großformen zur Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe. Um der Gefahr eines unkontrollierten Härteverzugs zu entgehen, werden beide Güten vorvergütet geliefert.

KTW:	Gut zerspanbar, gute Zähigkeitseigenschaften, gut polierbar, narbfähig, zum Verchromen geeignet.
KTW-Ni:	empfehlen wir für Stärken >400 mm wegen der besseren Durchvergütbarkeit.
Lieferzustand:	vergütet auf ca. 900 -1050 N/mm ² oder Festigkeit nach Wunsch bis max. 1200 N/mm ² .
Spannungsarmglühen:	500 °C nach starker Zerspanung vor der Fertigbearbeitung zu empfehlen.

Behandlungsanleitung:

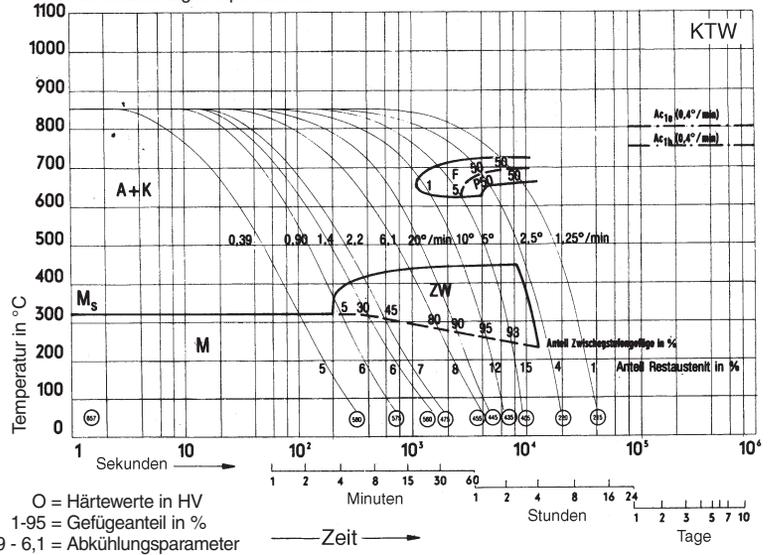
Weichglühen:	740-760°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB:	max. 230.
Spannungsarmglühen:	ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten:	850-870°C Öl oder Warmbad von ca. 350°C, 870-900°C ruhige Luft oder Gebläsewind; bei Ölabhärtung Spannungsrißempfindlichkeit, Abkühlung bei ca. 300-400°C unterbrechen.
Härteannahme:	ca. 52 HRC bei Ölhärtung, 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

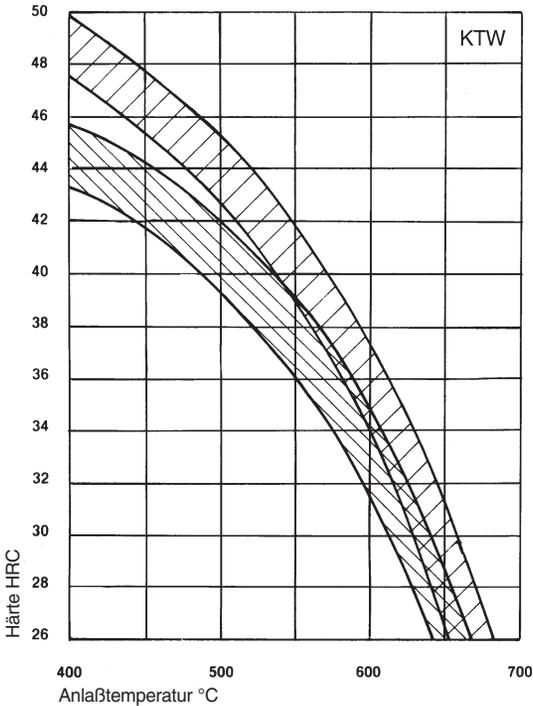
Austenitisierungstemperatur: 850°C



Ausdehnungsbeiwerte:

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

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



Werkstoff-Nr. 1.2343	–	DIN-Bezhg. 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, der sich auch als Kaltarbeitsstahl bewährt hat. Neben gutem Verschleißwiderstand ist die hohe Zähigkeit auch bei höheren Festigkeiten hervorzuheben. USN verhält sich maßänderungsarm, zeichnet sich durch hohes Durchvermögen aus, ist gut polierbar und läßt sich nach entsprechendem Anlassen einer Nitrierung bzw. Teniferbehandlung unterziehen. USN als Kaltarbeitsstahl eignet sich für:

Kunststoffformen aller Art,

Extruderwerkzeuge wie Schnecken, Zylinder, Düsen usw.,

Kaltpilgerdorne und -backen, Schrumpfringe,

Konstruktionsteile höherer Festigkeit und ähnliches.

Behandlungsanleitung:

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

Glühhärt HB: max. 220.

Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.

Härten: 1000-1020°C, Abkühlung an Luft, Warmbad von ca. 540°C, Öl; Ölabbkühlung bei 400-500°C unterbrechen, oder Vakuumhärtung.

Härteannahme: ca. 54 HRC.

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

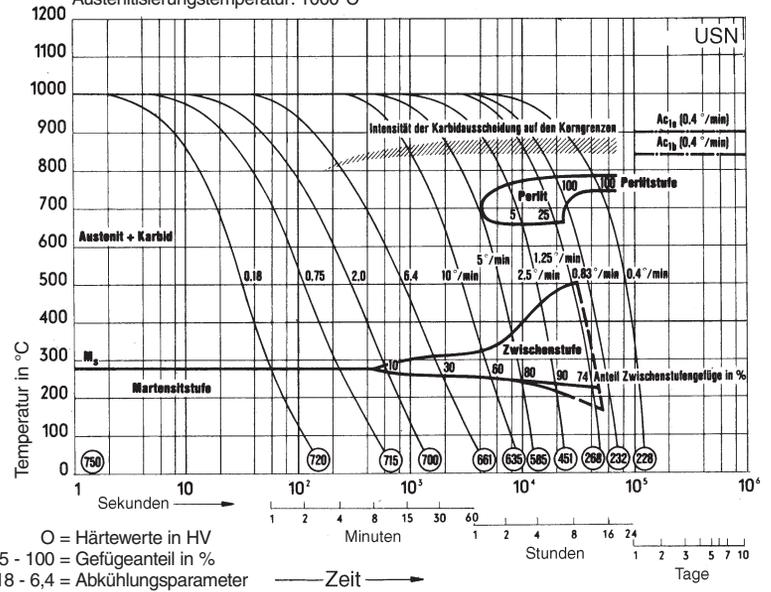
Nitrieren bzw.

Teniferbehandlung: möglich.

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

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

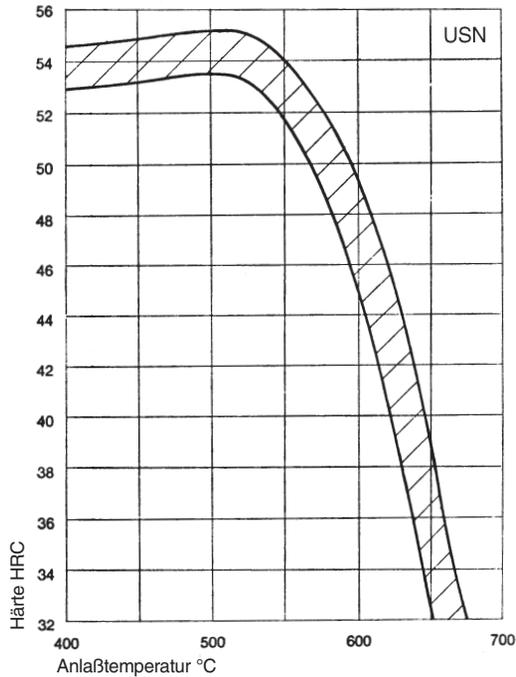
Austenitisierungstemperatur: 1000°C



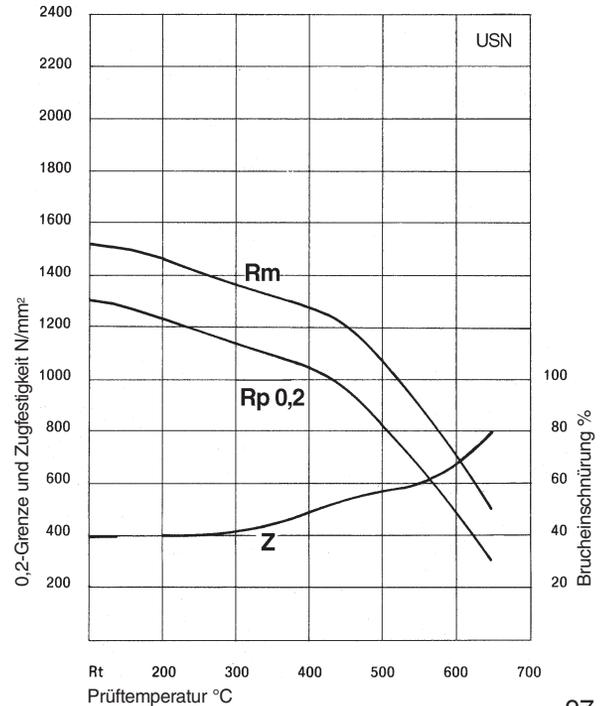
Ausdehnungsbeiwerte:

20 - 100°C:	9,6 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	10,1
20 - 400°C:	11,0
20 - 600°C:	12,0

Anlaßschaubild 60ø, 1010°C Öl



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, Lochdornschaften und Lochtöpfe für die Stahlrohr-Luppenfertigung.

Behandlungsanleitung:

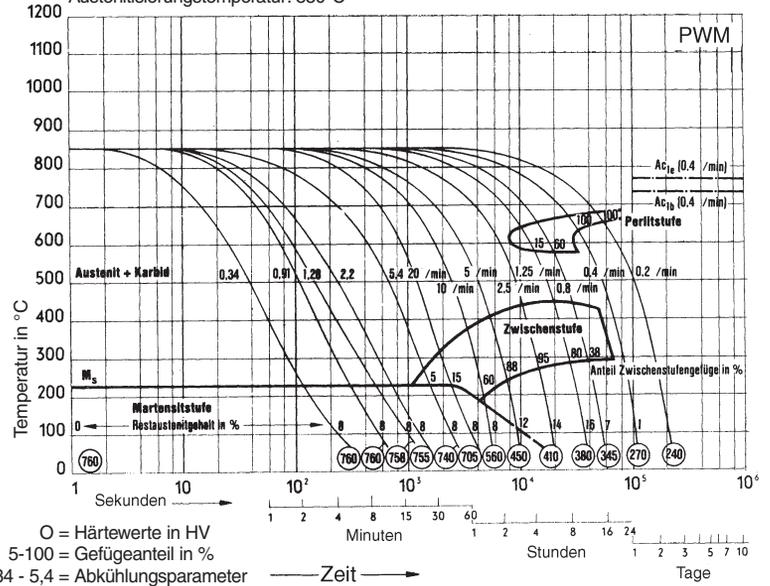
Weichglühen:	740-760°C, 6-8 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärtigkeit HB:	max. 250.
Spannungsarmglühen:	ca. 630°C, 1-2 Std. und langsame Abkühlung.
Härten:	850-880°C in Öl; 880-900°C in Gebläseluft. Die Abkühlung ist bei ca. 150°C zu unterbrechen, oder Vakuumhärtung.
Härteannahme:	ca. 56 HRC bei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

Ausdehnungsbeiwerte:

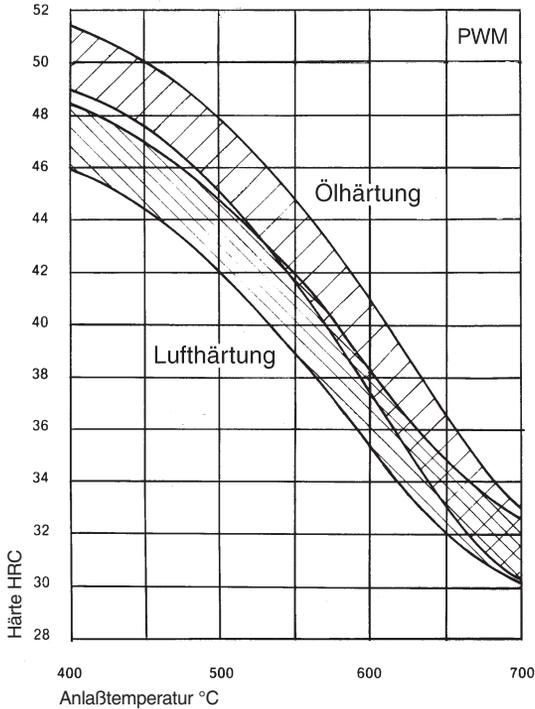
20 - 100°C:	11,0 · 10 ⁻⁶ m/m · K
20 - 200°C:	12,5
20 - 400°C:	13,3
20 - 600°C:	14,0

Kontinuierliches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 850°C



**Anlaßschaubild 60Ø, 870°C Öl
900°C Luft**



Dominial EC 5 und ECNL

Werkstoff-Nr. 1.2745
Werkstoff-Nr. 1.2764

EC 5 DIN-Bezchg. 14 Ni Cr 18
ECNL DIN-Bezchg. X 19 Ni Cr Mo 4

Richtanalyse in %:

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	
EC 5	0,15	0,25	0,40	1,1	–	4,5	
ECNL	0,20	0,25	0,40	1,2	0,20*	4,0	*wahlweise 0,4 W

Eigenschaften und Verwendung:

EC 5 und ECNL sind zwei Kunststoffformenstähle, die sich sowohl zur Verarbeitung von Thermo- wie Duroplasten eignen. Beide Stähle sind Einsatzstähle, die nach entsprechender Wärmebehandlung bei zähem Kern mit hoher Festigkeit, eine hohe Oberflächenhärte erreichen. Neben guter Maßbeständigkeit sind die Stähle druckfest, verschleißfest, hochglanzpolierfähig und zum Narben und Verchromen geeignet.

EC 5 und ECNL lassen sich auch vorvergütet, mit einer Festigkeit bis max. 1200 N/mm², zur Verarbeitung thermoplastischer Massen einsetzen.

In diesem Zustand ist ein Nitrieren bzw. eine Teniferbehandlung nach entsprechendem Anlassen möglich.

Weitere Anwendungsgebiete sind Konstruktionsteile aller Art, für die eine hohe Oberflächenhärte bei zähem Kern verlangt wird.

Behandlungsanleitung zur Einsatzhärtung:

Schmieden:	1050-850°C und langsame Abkühlung, z.B. Ofen.
Weichglühen:	ca. 720°C, 6-8 Std. und langsame Ofenabkühlung, nachglühen 600-630°C, 10-12 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärte HB:	max. 250.
Spannungsarmglühen:	ca. 600°C und langsame Abkühlung.
Aufkohlen:	860-880°C in mildem Pulver, 900-920°C im Salzbad. Direkthärtung ergibt durch hohen Restaustenitanteil keine gute Oberflächenhärte.
Zwischenglühen:	600-620°C, ca. 6 Std. und langsame Ofenabkühlung; bei Salzbadaufkohlung entsprechend in einem Salzbad in der Perlitstufe 5-6 Std.
Härten:	780-810°C in Öl oder Warmbad von 250°C, ECNL auch 810-830°C an Luft (nicht bei Salzbadewärmung).
Härteannahme:	ca. 60 HRC, bei Lufthärtung von ECNL ca. 56 HRC; Kernfestigkeit bei Ölhärtung ca. 1200-1500 N/mm ² .
Anlassen:	nach Bedarf, meist 200°C.

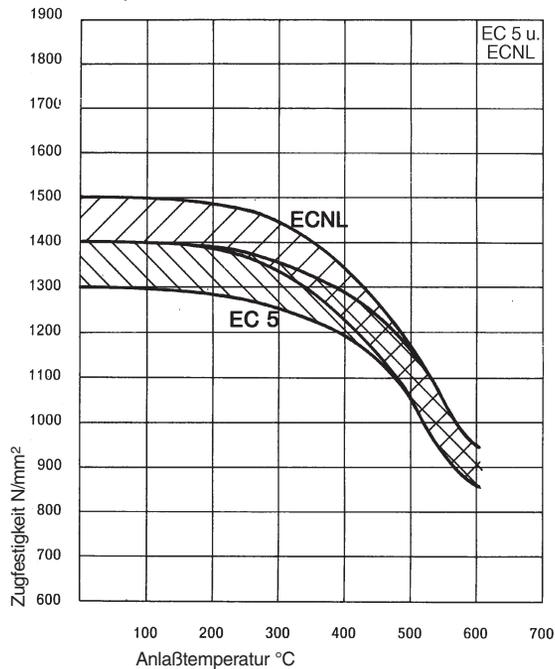
Ausdehnungsbeiwerte ECNL:

20 - 100°C: $11,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/m} \cdot \text{K}$
20 - 200°C: 12,3
20 - 400°C: 13,2

Sonderwärmebehandlung zum Vergüten:

Härten: 860-880°C in Öl.
Anlassen: 400°C oder höher bzw. nach Bedarf,
siehe Anlaßschaubild.

Anlaßschaubild EC 5 und ECNL vergütet
60ø, 870°C Öl



Dominial A C M 1 und A C M 2

Werkstoff-Nr. 1.2852	ACM 1	DIN-Bezhg. 33 Al Cr Mo 4					
Werkstoff-Nr. 1.8550	ACM 2	DIN-Bezhg. 34 Cr Al Ni 7					
Richtanalyse in %:	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Al
ACM 1	0,33	0,2	0,8	1,1	0,2	–	1,0
ACM 2	0,34	0,2	0,5	1,7	0,2	1,0	1,0

Eigenschaften und Verwendung:

ACM 1 und ACM 2 sind Al-legierte Nitrierstähle, die im allgemeinen in vergütetem Zustand geliefert werden. Nach der Bearbeitung (evtl. bis auf Schleifmaß) wird durch das Nitrierverfahren eine sehr hohe Oberflächenhärte erreicht und damit ein hoher Verschleißwiderstand. Die im Vergütungszustand vorliegende Kernzone hat für die meisten Anwendungsfälle eine ausreichende Festigkeit bei hoher Zähigkeit. ACM 1 und ACM 2 eignen sich für:

Kleinere Kunststoffformen,
Extruderschnecken und -zylinder,
Konstruktionsteile aller Art.

Lieferzustand: vergütet,
Streckgrenze: mind. 600 N/mm²,
Festigkeit: 800-1000 N/mm²,
Dehnung (L = 5 D): mind. 12%
für ACM 1 bis 80ø oder dick,
für ACM 2 üb. 80ø oder dick.

Arbeitsfolge: Vergüteten Rohling bis auf 1-2 mm Schnitzzugabe vorbearbeiten,
spannungsarmglühen bei 560-580°C,
fertigbearbeiten bis auf evtl. Schleifmaß,
nitrieren oder ionitrieren 500-520°C.

Wärmebehandlung (falls notwendig):

Weichglühen: 650-700°C, 4-6 Std. und langsame Ofenabkühlung.
Glühhärt HB: max. 235.
Spannungsarmglühen: ca. 650°C und langsame Abkühlung.
Härten: ACM 1 920-940°C in Wasser,
ACM 2 880-900°C in Öl bzw. Wasser/Öl.
Anlassen: ACM 1 580-650°C
ACM 2 610-660°C auf eine Festigkeit von 800-1000 N/mm².
Nitrieren
oder Ionitrieren: 500-520°C, Arbeitsfolge siehe oben.
Nitrierhärte: ca. 900 HV.

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: 4.99

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 8 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 Härterei werden Lohnhärtearbeiten für unsere Kunden durchgeführt. Ausführliche Informationen über Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten und Wärmebehandlung unserer Stähle finden Sie in den Druckschriften „[Döminial](#)-Kaltarbeitsstähle“ und „[Döminial](#)-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 [Döminial](#)-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.
