

HILFSMITTEL

HÄRTEN
GLÜHEN
AUFKOHLEN
NITRIEREN
BRÜNIEREN

ibf

Industrie-Beratung Finkel

Gesellschaft für Wärmebehandlungs-
anlagen und -verfahren mbH

Barlachstraße 9
D-90455 Nürnberg
Tel. 0911 / 88 29 21
Fax 0911 / 88 29 44
www.ibf-finkel.de
E-mail: info@ibf-finkel.de

Die Herstellung von Werkzeugen, Formen und sonstiger Bauteile erfordert bei allen Arbeitsschritten eine präzise Handhabung. Eine der letzten und wichtigsten Tätigkeiten ist dabei die Wärmebehandlung, die dem Werkstück den letzten entscheidenden Schliff geben soll.

Wir bieten Ihnen die richtigen Öfen und Hilfsmittel an womit Sie das Werkstück "selbst in der Hand" haben und zwar vom ersten bis zum letzten Schritt. Durch die vielen Möglichkeiten wollen wir nicht den Eindruck erwecken, dass

das Selbsthärten eine komplizierte Sache ist. Das MHS1-Härtensystem z.B. (Prospekt H5) ist die ideale und preiswerte Lösung für die Wärmebehandlung kleiner Bauteile.

Wir informieren Sie gerne über weitere Möglichkeiten und empfehlen Ihnen vorab den Härtereiratgeber (Seite 13), mit dem Sie das Grundwissen des Härtens direkt ins Haus holen.

Wir hoffen jedenfalls, dass Sie viel Freude am Selbsthärten finden werden.



In unserem Versuchszentrum können wir Probewärmebehandlungen für Sie durchführen. Wir bieten auch die Möglichkeit, eine kleine Schulung zu machen als Hilfeleistung für die tägliche Praxis des Härtens.



CHARGIERPLATTEN bis ca. 1100 °C

- Lieferbar passend für NABERTHERM-Härteöfen
- 3-Seitig aufgekantet
- Schutz des Ofenbodens bei permanenter Nutzung
- Sonderabmessungen lieferbar



Spezialisiert in hochhitzebeständigen Hilfsmitteln für die Wärmebehandlung liefern wir:

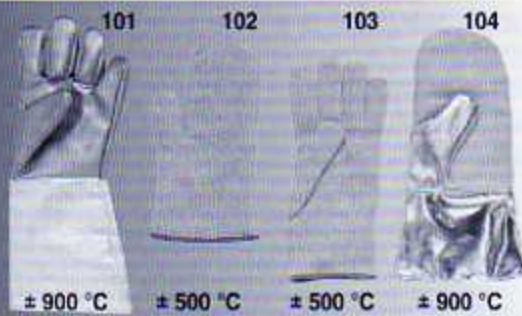
- Härtetiegel
- Hitzebeständige Körbe
- grosse Härtekästen
- Retorten, Wannen, usw.

Art.nr.	Abmessungen	geeignet für Nabertherm Modell:
02020	150 x 150 x 3	L3 + L3/SH
02030	190 x 180 x 3	L5 + L5/SH
02040	220 x 250 x 4	L9 + L9/SH
02050	215 x 290 x 4	N7
02100	240 x 290 x 4	N7/H
02150	215 x 390 x 4	N11 + N 11/R
02200	240 x 390 x 4	N 11/H + N 11/HR + N21
02220	215 x 540 x 4	N 17 + N 17/R
02230	240 x 540 x 4	N17/H + N 17/HR
02250	340 x 540 x 4	N41
02350	340 x 790 x 4	N61
02400	480 x 790 x 4	N81
02450	530 x 790 x 4	N161
02500	720 x 1140 x 5	N321
02550	950 x 1330 x 6	N641

BRUNIERMITTEL

Hilfsmittel für das Brünieren	Art. Nr.	Beschreibung
• Reinigungsmittel für Warmspülbad	00300	- G 22 - Verp. 25 kg
• Brüniersalz für Brünierbad	80150	- Ferroblack MH - Verp. 50 kg
• Wasserverdrängendes Kaltöl. Gibt den Werkstücken ein tiefschwarzes Aussehen und Schutz gegen Oxidation	05250	- Kaltöl - Verp. 45 kg
• Eine Kombination vom Kaltentfetten sowie vom Beizen leicht gerosteter Einzelteile	00100	- Beizentfetter - Verp. 30 kg
• Mittel für Kaltbrünieren von Einzelteilen, wobei kein Bad benötigt wird	80400	- Streichbrüniermittel - Verp. 1 kg

HITZEBESTÄNDIGE HANDSCHUHE



- Speziell selektiert für den Ofengebrauch
- Die Werkstücke können für kurze Zeit bei den angegebenen Temperaturen festgehalten werden

Art. Nr.	Beschreibung
41101	- Glasfaserhandschuhe, Länge 400 mm
41102	- Kevlar-Fausthandschuhe, Länge 300 mm
41103	- Kevlar-Fingerhandschuhe, Länge 300 mm
41104	- Glasfaser-Fausthandschuhe, Länge 300 mm

GESICHTSSCHUTZKAPPE



- Hitzebeständig
- Leicht
- Mit klappbaren Fenster

Art. Nr.	Beschreibung
37105	- Gesichtsschutzkappe

UNIVERSELLES HÄRTEÖL



- Für die meisten Werkzeugstähle geeignet
- Verdampfungsfest und thermochemisch stabil
- Im normalen Gebrauch eine unbegrenzte Lebensdauer
- Flammpunkt 228 °C - Badtemperatur von 50 - 150 °C
- Dadurch eine milde Abkühlwirkung im kritischen Martensitbereich

Art. Nr.	Beschreibung
00140	- Hochleistungsöl W25 - 50 Liter Fass
00160	- Hochleistungsöl W25 - 200 Liter Fass
00240	- Hochleistungsöl W25w - 50 Liter Fass (Wasserabspülbar)

HÄRTEWASSERZUSATZ

- Sorgt für eine schnelle und gleichmässige Härtung
- Wassertemperatur bis zu 70 °C, wodurch das Riss- und Verformungsrisiko weitgehend unterbunden wird

Art. Nr.	Beschreibung
50200	- Hydrodur GF - 50 kg Sack

REINIGUNGSMITTEL

- Ca. 4 kg auf 100 Liter Wasser dosieren
- Bei ca 70 °C bringt diese Lösung gute Ergebnisse bei Reinigung und Entfettung der Werkstücke
- Gleichzeitig entsteht ein dünner, rostschützender Film am Werkstück

Art. Nr.	Beschreibung
00300	Reinigungsmittel G22 - 25 kg Sack

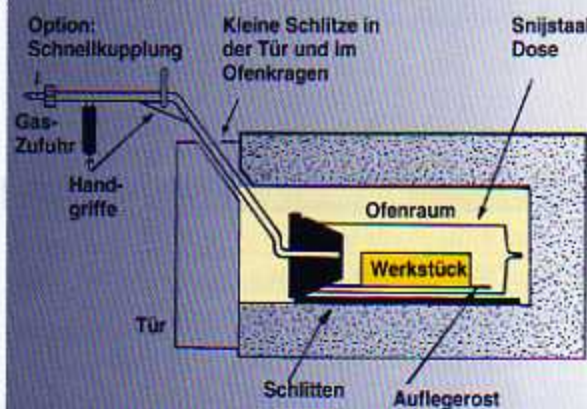


EINE GANZ NEUE HÄRTE-TECHNOLOGIE



- Durch die Nutzung einer sehr dünnen **SNIJSTAAL-Dose** in Kombination mit dem speziellen Gasdorn ist das Semi-Vakuum-Härten mit anschließender Gasabschreckung sehr einfach geworden
- Das Werkstück wird auf den Rost gelegt und die Dose über den konischen Propfen geschoben. Sie werden sich wundern, was damit alles möglich ist ...

- Blank und **Maßfest** Härten
- Blank Glühen von Edelmetallen
- Blank Glühen von Stahl
- Standard Gasanschluss mit Gewinde
- Lieferung inkl. 3 Dosen
- Forschungs- und Laborarbeiten
- **Einsetzbar bis ca. 1200° C**



- Kein Zeitverlust beim Aufheizen durch die sehr dünne Dose
- Bei ausreichender Grösse der Dose und des Rostes können auch mehrere Werkstücke zugleich verarbeitet werden, da das Schutzgas alle Teile umspült
- Grössere Werkstücke, die wegen Ihrer Abmessung oder Legierung bei Luftabkühlung keine Spitzenhärte erreichen, können mittels beschleunigter Gasabkühlung in der Dose gehärtet werden
- Eine noch schnellere Abkühlgeschwindigkeit wird erreicht, wenn man den Begasungsdorn über einen Ventilator bzw. Kühlgebläse stellt
- Als Schutzgas kann das nicht brennbare und ungefährliche Formiergas (95/5) oder Stickstoff verwendet werden
- Durch das geringe Volumen der Dose und den damit entsprechend niedrigen Gasverbrauch kann auch reiner Stickstoff (weniger als 10 ppm Restsauerstoff) oder Edelgase wie Argon und Helium verwendet werden
- **Option:** Thermoelement zur ständigen Temperaturmessung im Doseninneren, inkl. digitales Temperaturanzeigerät

Art. Nr.	Gasdornmodell	geeignet für Naberthermofen	Dosenabmessungen in mm			maximal passende Werkstücklänge
			Breit	Hoch	Lang	
47110	A 80/ 40	N 7 t/m N61	80	40	250	180 mm
47130	A 120/ 60	N 7 t/m N61	120	60	250	180 mm
47140	B 120/ 60	N 11 t/m N61	120	60	350	280 mm
47150	B 160/ 80	N 11 t/m N61	160	80	350	280 mm
47155	C 160/ 80	N 17 t/m N61 (exkl. N21)	160	80	420	350 mm
47160	C 200/100	N 41 t/m N61	200	100	420	350 mm

Art.nr.	Beschreibung
01997	- Schnellkupplung
73000	- Durchflussmesser für Formiergas 95/5
73505	- Gasschlauch pro Meter
73520	- Thermoelement NiCr-Ni (Typ K) für Gasdorn
73525	- Ausgleichsleitung für Thermoelement (K) pro Meter
47165	- Digitales Temperaturanzeigerät GTH1100 (Typ K)

Bei jedem Gasdorn ist die dazu passende Dosenabmessung erwähnt. Da die Dosen über den konischen Propfen geschoben werden müssen, ist für jede Dose auch die maximale Werkstücklänge angegeben. Über Sondergrößen geben wir Ihnen auf Anfrage gerne Auskunft.

FORDERN SIE UNSERE AUSFÜHRLICHE DOKUMENTATION

HÄRTEZANGEN



- Griffsichere Zangen in vielen verschiedenen Formen und Grössen
- Jeweils 600 mm lange Griffe sorgen für gute Distanz zum Ofenraum und anschliessend für eine sehr gute Eintauchtiefe im Abschreckbad

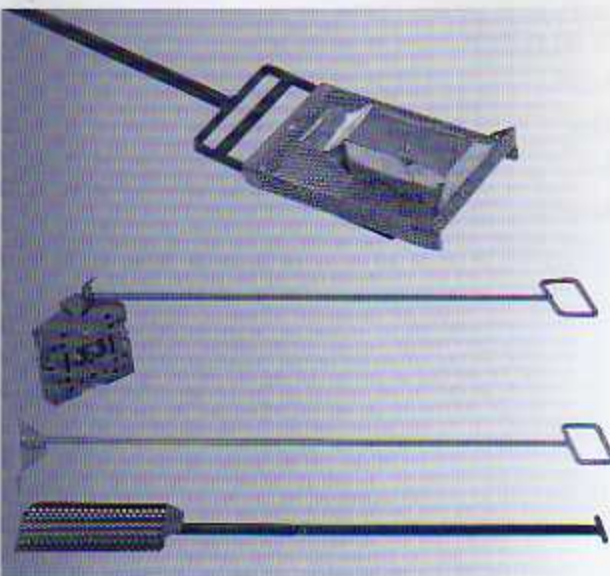
Art. Nr	Beschreibung
03001	1. Zange mit flachem Maul, zum Selbstformen geeignet
03002	2. Zange mit senkrechtem Maul, geeignet zum Aufheben vom Boden
03003	3. Zange mit gebogenem Maul, universell einsetzbar
03004	4. Zange mit doppelt gebogenem Maul, universell einsetzbar
03005	5. Zange mit halbrundem Maul, für rundes Stabmaterial
03008	6. Handliche Universalzange für Kleinteile (Griffe 500 mm)
03006	7. Kniezange für grössere Ringe mit dicker Wandung



CHARGIERMITTEL

- Sicherheitsschaufel, 2-teilige Zange mit hitzebeständigem Arbeitsrost, der mit dem Werkstück im Ofen bleibt, und Beschickungsgabel, die zur Entnahme und anschliessenden Bewegung im Abschreckbad benötigt wird. Das Werkstück kann auf der Schaufel festgebunden werden.

Art. Nr	Beschreibung
03030	- Sicherheitsschaufel, Breite 190 mm, Länge 350 mm
03012	- Zughaken mit kräftigem Haken, 800 mm Grifflänge
03014	- Zughaken mit kräftigem Haken, 1200 mm Grifflänge
03016	- Zughaken mit breiter Kante, zum Herausziehen von Schneidplatten
03018	- Härteschaufel für leichtes Chargieren, Arbeitsfläche 190x330 mm



BINDEDRAHT

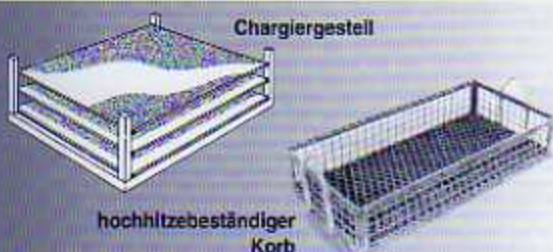
- Doppeltgeglüht
- Bruchfest bei der Chargierung
- geeignet für in Härtefolie eingewickelte Werkstücke

Art. Nr	Beschreibung
36090	- 1 mm in Ringen von 25 kg
36125	- 1,2 mm in Ringen von 25 kg
36150	- 1,5 mm in Ringen von 50 kg
36200	- 2 mm in Ringen von 50 kg
36300	- 3 mm in Ringen von 50 kg



KÖRBE UND OFENGESTELLE

- Hitzebeständige Körbe für Kleinteile und sperrige Artikel
- Gestelle mit Chargierplatten für mehrschichtige Nutzung
- Meistens hat der Anwender seine eigenen Wünsche, sodass wir keine Standardabmessungen aufgenommen haben
- Passende Gestelle und Körbe auf Anfrage



Chargiergestell

hochhitzebeständiger Korb

**OXIDATION**

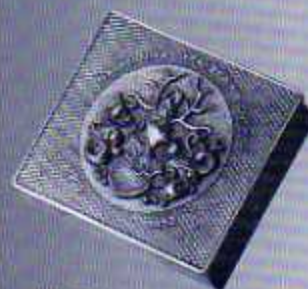
Luft enthält zu 78% Stickstoff und 20% Sauerstoff. Eine wichtige Eigenschaft von Sauerstoff ist die leichte und einfache Reaktion mit anderen Elementen unter Bildung eines Oxides (z.B. Rost). Bei hohen Temperaturen geht dieser Vorgang viel schneller und tritt als Verbrennungs-Symptom auf. Der Stahl fängt an zu blättern (Hammerschlagbildung). Folge davon ist Materialverlust.

ENTKOHLUNG

Gleichzeitig zur Reaktion mit dem Stahl reagiert der Sauerstoff bei hohen Temperaturen auf den im Stahl vorhandenen Kohlenstoff und zieht diese aus dem Material heraus. Ein solcher entkohlter Stahl kann seine optimale Härte nicht mehr erreichen. Es gibt einige Mittel, diese Prozesse zu verhindern:

SCHUTZPASTE bis ca. 850°C bzw. 1100°C

- Verhindert die Oxidation und Entkohlung
- Für unlegierte und niedrig legierte Stähle, die bis ca. 850°C (Z0095) bzw ca. 1100°C (Z1100) behandelt werden müssen
- Einfach aufzutragen
- Leicht abwaschbar
- Umweltfreundlich
- Ideal für oxidationsfreies Glühen bei Abdichtungsflächen von Flanschen und anderen Glüharbeiten im Maschinensektor



Mit Schutzpaste
geschützter
Gravurestempel



Mit Schutzpaste
geschützte
Flansch-Abdichtung

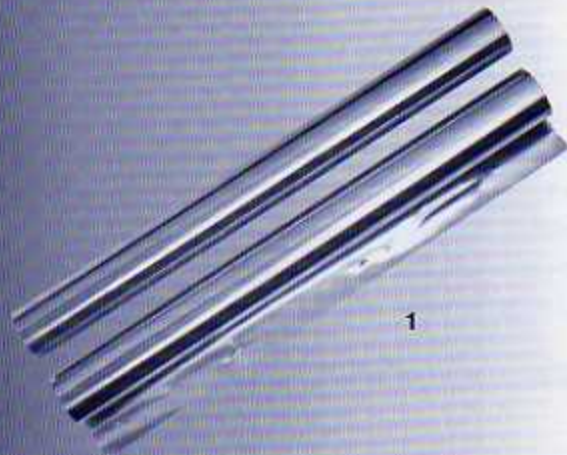
Art. Nr	Beschreibung
04500	- Schutzpaste bis 850 °C, Z 0095, 1 kg
05000	- Schutzlack bis 1100 °C, Z 1100, 1 kg
05750	- Spezial Verdünner, 2,5 liter

NEUTRALE GLÜHKOHLE bis ca. 1000°C

- Zum Schutz vom Werkzeugstahl
- Bindet bei allen Prozesstemperaturen den Sauerstoff an sich
- Die Werkstücke werden zusammen mit den Glühkohlen in einem Kasten verpackt
- Für hitzebeständige Kästen siehe Seite 10
- Mehrfach verwendbar

Art. Nr	Beschreibung
75110	- Glühkohle K, 10 kg Eimer
75125	- Glühkohle K, 25 kg Sack

HÄRTEFOLIE bis ca. 1200°C



1

1. Nur 0,05 mm dünne, aber äusserst stabile Folie
2. Die Folie ist mit einer grossen Schere leicht auf die richtige Grösse zu schneiden
3. Das eingewickelte Werkstück wird in den Ofen gelegt und aufgeheizt
4. Nach dem Erhitzen wird das Werkstück mit der Folie zusammen in Luft, Wasser oder Öl abgeschreckt



2



3



4

- Die Härtefolie ist für alle Arten und Grössen von Werkstücken geeignet
- Nach dem Härten können leichte Verfärbungen an den Werkstücken auftreten, die jedoch unwesentlich sind
- Auch für das Anlassen kann das Werkstück in der Folie bleiben
- Das Werkstück ist auf dem Weg vom Ofen zum Abschrecken ebenfalls geschützt
- Durch die Materialbeschaffenheit der Folie wird Überhitzung und zu starke Abkühlung verhindert
- Die Folie bindet den Restsauerstoff in der Verpackung, da sie wesentlich früher auf Temperatur kommt als das Werkstück (siehe auch Seite 8)
- Die Folie ist auch in anderer Form (Umschläge, Dosen) lieferbar (siehe nächste Seiten)

Art. Nr.

Abmessungen

20310 – 1 Rolle Folie, Breite 310 mm - Länge 30 m

20610 – 1 Rolle Folie, Breite 610 mm - Länge 15 m

20615 – 1 Rolle Folie, Breite 610 mm - Länge 7,5 m (einmalig brauchbar)

HÄNDSCHUHE für FOLIENEINSATZ



- Schutz vor Schnittverletzungen beim Arbeiten mit Härtefolie, SNIJSTAAL-Umschläge und Dosen
- Schutz auch vor scharfen Kanten der Werkstücke, die verpackt werden
- Ultradünn, somit arbeitsfreundlich
- Sehr stark und schneidfest

Art. Nr.

Beschreibung

41106 – Handschuhe Hynit L (per Paar)

SNIJSTAAL-UMSCHLÄGE bis ca. 1200°C



A: Einstecken
und schliessen



B: Anwärmen auf
Härtungs-
temperatur



C: Öffnen nach
dem Härten

- Nur 0,05 mm dünne, aber äusserst stabile Folie
- Sehr leicht zu verpacken
- 3 Seiten durch starke Schweissnaht geschlossen
- Einfach zu verschliessen
- Während der Aufheizperiode entsteht in der Dose eine Vakuum-Atmosphäre, die als Resultat ein blankes, entkohlungsfreies und superhartes Werkstück mit sich bringt
- Ein weiterer Vorteil ist die geringe Verzögerung beim Aufheizen und Abschrecken, die eine hohe Maßfestigkeit bewirkt
- Das Werkstück ist auch auf dem Weg vom Ofen zum Abschreckbad geschützt
- Bei allen Temperaturen zwischen 400°C und 1200°C einsetzbar

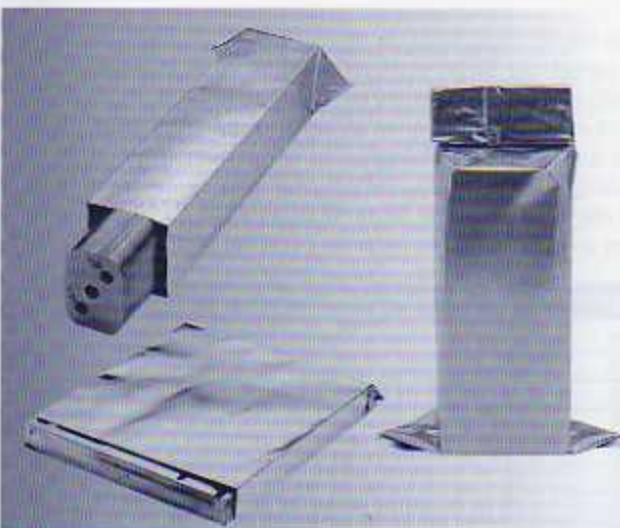
Die Erklärung der günstigen Eigenschaften von den Umschlägen:

Der ultra-dünne Umschlag wird nach der Chargierung im Ofen schon nach einigen Minuten rotglühend, während das darin verpackte Werkstück noch kalt bleibt. Inzwischen hat der noch im Umschlag vorhandene Sauerstoff sich grösstenteils mit der Innenseite des rotglühenden Umschlages verbunden, und somit wird der Sauerstoff dem Werkstück nicht mehr gefährlich. Auch bei längerem Aufenthalt im Ofen kann weder Abkühlung noch eine andere Form von Oberflächenangriff entstehen.

Art. Nr	Abmessungen *
01000	- 63 x 127 mm Lang
01500	- 63 x 203 mm Lang
02000	- 101 x 152 mm Lang
02500	- 101 x 228 mm Lang
03000	- 152 x 203 mm Lang
03500	- 152 x 304 mm Lang
04000	- 203 x 254 mm Lang
04500	- 203 x 355 mm Lang
05000	- 254 x 304 mm Lang
05500	- 254 x 406 mm Lang
06000	- 304 x 355 mm Lang
06500	- 304 x 457 mm Lang

* auch andere Abmessungen lieferbar

SNIJSTAAL DOSEN bis ca. 1200°C



- Geeignet für Blöcke, Stempel, Schneidplatten usw.
- Das Werkstück wird mit möglichst wenig Spiel in die Dose geschoben
- Die Vorderseite der Dose wird per Hand oder mit dem unten gezeigten Falzschlüssel eingedreht.
- Die Dose wird so einer kleinen Vakuum-Muffel, in der Sie hoch- und mittelhoch legierte Stahlsorten Härten können
- Die Dose ist aber auch geeignet für:
 - Schnellstahlhärten bei ca 1050° - 1150°C (für Kaltarbeitszwecke)
 - Pulvernitrieren
 - Borieren
- Andere Abmessungen sind lieferbar

VIERECKIG (Abmessungen in mm)

Art. Nr.	Breit	Hoch	Lang
63015	30	30	150
63020	30	30	200
63025	30	30	250
63030	30	30	300
63040	30	30	400
63515	40	40	150
63520	40	40	200
63525	40	40	250
63530	40	40	300
64015	50	50	150
64020	50	50	200
64025	50	50	250
64040	50	50	400
64045	50	50	450
64515	60	60	150
64520	60	60	200
64525	60	60	250
64530	60	60	300

Art. Nr.	Breit	Hoch	Lang
64535	60	60	350
65020	70	70	200
65025	70	70	250
65520	80	80	200
65525	80	80	250
65530	80	80	300
66015	90	90	150
66020	90	90	200
66025	90	90	250
66515	100	100	150
66520	100	100	200
66525	100	100	250
66530	100	100	300
66545	100	100	450
67020	120	120	200
67025	120	120	250
67030	120	120	300
67035	120	120	350

RECHTECKIG

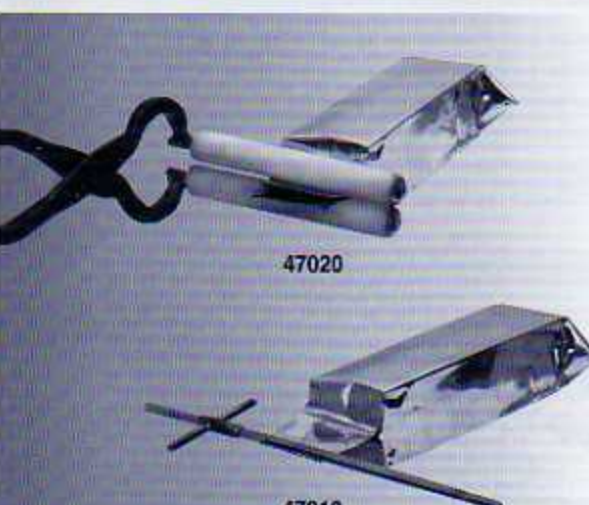
Art. Nr.	Breit	Hoch	Lang
40825	80	40	250*
41015	100	15	150
41020	100	15	200
41030	100	15	300
41515	100	25	150
41520	100	25	200
41525	100	25	250
41530	100	25	300
42015	100	40	150
42020	100	40	200
42025	100	40	250
42030	100	40	300
42225	120	60	250*
42235	120	60	350*
42530	150	15	300
43015	150	25	150
43020	150	25	200
43030	150	25	300

Art. Nr.	Breit	Hoch	Lang
43515	150	40	150
43520	150	40	200
43525	150	40	250
43550	150	40	500
43635	160	80	350*
43640	160	80	420*
44520	200	30	200
44530	200	30	300
45025	200	40	250
45030	200	40	300
45242	200	100	420*
45530	250	20	300
46025	250	30	250
46535	250	40	350
47020	300	20	200
48020	300	40	200
48040	300	40	400
48045	300	40	450

48050 300 40 500

* Die fettgedruckten Abmessungen sind für das Gasdorn System bestimmt

SCHNELLVERSCHLUSS-WERKZEUGE



47020

47010

- Nachdem das Werkstück in der Dose ist, wird das offene Ende mit der **Rollzange** flachgewalzt, es verbleibt nur noch wenig Luft in der Dose

Art. Nr.	Beschreibung
----------	--------------

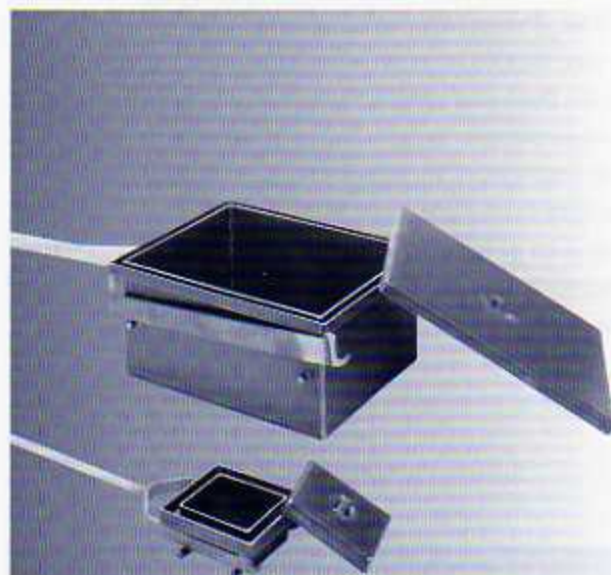
47020 – Rollzange mit Kunststoffrollen versehen

- Das flachgewalzte Ende wird in den **Falzschlüssel** eingespannt und 3 - 4 mal eingerollt

Art. Nr.	Beschreibung
----------	--------------

47010 – Falzschlüssel inkl. Drehgriff

HÄRTEKÄSTEN mit SANDTASSE und MANIPULIERGABEL bis ca. 1100 °C



Achtung: Die genannten Maße sind exklusive Sandtasse. Für jede Seite ca. 15 mm und für den Deckel ca. 20 mm addieren. Andere Abmessungen auf Anfrage.

- Die Werkstücke werden zusammen mit der neutralen Glühkohle K (Seite 6) in den Kasten gelegt, die Sandtasse mit Sand oder besser Isoliermittel (Seite 12) gefüllt, womit eine nahezu gasdichte Atmosphäre erreicht wird
- Der Kasten wird mit der mitgelieferten Manipuliergebel bei Erreichen der Endtemperatur aus dem Ofen genommen
- Auch beim Abnehmen des Deckels und dem anschließenden Kippen des Kastens sorgt die Manipuliergebel für den richtigen Halt
- Die Kästen sind auch für Aufkohlen, Nitrieren und Borieren geeignet

Art.nr.	Länge	Breite	Höhe	Stärke	für Nabertherm Modell:
01050	120	90	60	3	L3
01055	105	105	80	3	L3
01060	135	150	110	3	L5
01070	205	180	150	3	L9
01100	170	120	80	4	N7 + N7/H
01150	200	180	100	4	N7 + N7/H
01200	250	180	110	4	N11 + N11/R
01250	300	200	110	4	N11/H + N11/HR
01260	400	180	110	4	N17 + N17/R
01275	450	200	110	4	N17/H + N17/HR
01300	300	200	150	4	N21 + N41
01350	350	250	180	4	N41
01400	400	300	200	4	N41
01425	500	280	200	4	N61 (ohne Gabel)
01450	500	400	200	4	N81 (ohne Gabel)
01500	550	450	250	4	N161 (ohne Gabel)

GASANSCHLUSS METHODE 1



- Für oxidationsfreies Glühen bis ca. 1100°C sind die Härtekästen mit einem Schutzgasanschluss, sowie einer Gaszufuhr und einer Gasabfuhr versehen
- Der Kasten wird, wie oben beschrieben, abgedichtet und mit der Gabel in den Ofen eingeführt. Es erfolgt dann die Vorspülung mit ca. dem 5-fachen Volumen des Kastens. Anschließend kann die Gaszufuhr vermindert werden. Zu verwendende Gase sind Stickstoff oder Formiergas (95/5)
- Eine kleine Aussparung in Ofentür und Ofenkragen, die selber zu erstellen ist, sorgt für mühelose Anpassung des Kastens an den Ofen
- Lieferung mit Gasgewinde 1/4" oder 3/8" abhängig von Kastengröße.

Bei Ofenmodellen mit nach oben zu öffnender Tür wird die Gaszu- und Abfuhr an der Türunterkante gerade herausgeführt.



Beim Auftrag angeben:

- 01991 - Methode 1 für Nabertherm Öfen N7 - N61
- 01999 - Methode 1 für Nabertherm Öfen N81 - N161
- 01997 - Schnellkupplung statt Anschluss mit Gasgewinde
- 73000 - Durchflussmesser für Formiergas 95/5
- 73001 - Durchflussmesser für Stickstoff/Argon
- 73505 - Gasschlauch pro Meter



Wie einfach das ist... diesen hochbitzebeständigen Kasten in dem Ofen zu setzen und herauszunehmen mit meiner Spezialgabel!

ATMOSKÄSTEN mit KLAPPDECKEL bis ca. 1100 °C



Für Gebrauch in Sonder- oder Fremddöfen, genaue max. Aussenabmessungen mit uns abzustimmen. Zu den in der Tabelle genannten Abmessungen der Kastenhöhe sind jeweils 20 mm für die Klappscharniere zu addieren.

- Diese Kästen können im Ofen bleiben
- Auf dem Boden, hauptsächlich vor dem Klappdeckel, wird etwas Aufkohlungspulver verteilt. Bei eintretender Hitze reagiert das Pulver mit der Luft im Kasten. Dadurch wird Schutzgas produziert und die Abkühlung bzw. Oxidation vermieden
- Mittels eines Zughakens (3012 oder 3014 auf Seite 5) wird der Deckel aufgeklappt, das Werkstück mit einer Härtezange herausgenommen und abgeschreckt

Art. Nr	Länge	Breite	Höhe	für Nabertherm Modell:
00050	120	120	60	L3
00060	160	160	90	L5
00070	220	200	120	L9
00100	230	200	80	N7
00150	230	220	80	N7/H
00250	320	200	100	N11 + N11/R
00300	320	220	100	N11/H + N11/HR
00310	450	200	100	N17 + N17/R
00325	450	220	100	N17/H + N17/HR
00200	300	160	120	N21 + N41
00350	320	220	150	N21 + N41
00400	320	220	200	N21 + N41
00450	450	300	200	N41
00475	700	300	200	N61
00500	700	400	200	N81
00550	700	450	320	N161

GASANSCHLUSS METHODE 2



- Auch Klappdeckelkästen können mit Gasanschluss geliefert werden
- Auch hier gilt als max. Temperatur bei Gasanwendung 1100 °C
- Das Gas strömt hinten in den Kasten ein und entweicht durch den Deckel
- Beschickung erfolgt mit der mitgelieferten Gabel (bis Modell N61)
- Standard Anschluss: Gasgewinde

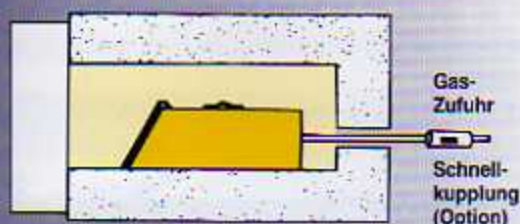
Bitte bei Ihrem Auftrag angeben:

- 00995 - Methode 2 für Nabertherm Öfen N7 bis N61
- 00999 - Methode 2 für Nabertherm Öfen N81 bis N161
- 01997 - Schnellkupplung statt Anschluss mit Gasgewinde
- 73000 - Durchflussmesser für Formiergas 95/5
- 73001 - Durchflussmesser für Stickstoff/Argon
- 73505 - Gasschlauch pro Meter

GASANSCHLUSS, FEST EINGERICHTET, METHODE 3

- Der Kasten bleibt fest im Ofen stehen
- Die Gaszufuhr wird durch die Ofenrückwand gelegt
- Verwendung erfolgt wie oben beschrieben
- Standard Anschluss: Gasgewinde

Art. Nr.	Beschreibung
00994	- Methode 3 für Nabertherm Öfen N7 bis N161
01997	- Schnellkupplung statt Anschluss mit Gasgewinde
73000	- Durchflussmesser für Formiergas 95/5
73001	- Durchflussmesser für Stickstoff/Argon
73505	- Gasschlauch pro Meter



AUFKOHLEN (KOHLENSTOFFDIFFUSION)



- Bei ca. **900 °C** verbindet sich die weiche Stahlhaut mit dem Kohlenstoff zu einer ca. 0,2 - 2 mm starken Schicht
- Die Werkstücke werden mit dem Aufkohlungspulver in einen Kasten (Seite 10) gelegt, der Deckel mit Isoliermittel (siehe unten) abgedichtet
- Die Stärke der aufgekohlten Schicht ist abhängig von der Haltezeit auf 900 °C. Faustregel ist ca. 0,1 mm pro Stunde Haltezeit. Mit einer Haltezeit von ca. 6 - 8 Stunden erzielt man gute Durchschnittsergebnisse
- In jedem Ofen anwendbar
- Pulver für einmaligen Gebrauch:
 - KRATOS U für unlegierten Stahl
 - KRATOS L für legierten Stahl
- Granulat für mehrmaligen Gebrauch:
 - KG 30 für unlegierten Stahl
 - KG 6 für legierten Stahl

Art.nr.	Beschreibung	
70250	- Aufkohlungsgranulat KG 6	25 kg
70275	- Aufkohlungsgranulat KG 30	25 kg
70300	- Aufkohlungspulver KRATOS-L (2 - 4)	25 kg
70430	- Aufkohlungspulver KRATOS-U (2 - 4)	25 kg

PULVERNITRIEREN (STICKSTOFFDIFFUSION)



- Bei ca. **550 °C** bildet sich eine extrem harte (bis 1000 HV) Deckschicht, die eine darunterliegende Schicht (0,2 - 0,4 mm) verhärteten Stahls überzieht
- Die Werkstücke werden zusammen mit dem Nitrierpulver in einen hitzebeständigen Kasten (Seite 10) gelegt, der Deckel mit Isoliermittel (siehe unten) abgedichtet
- Die Dauer der Haltezeit bei 550 °C sollte 10 Stunden oder mehr betragen
- Das Verfahren ist in jedem Ofen durchführbar
- Die dünne Deckschicht stellt einen grossen Widerstand gegen das "Fressen" und gegen reibenden Verschleiss dar, der Ermüdungswiderstand wird stark erhöht
- Für alle Stähle (auch Gusseisen) anwendbar, z.B.:
 - Warmarbeits- und Spritzgussmatrizen
 - Verschleisssteile und Maschinenkomponenten

Art.nr.	Beschreibung	
10250	- Nitrierpulver	100 kg
10100	- Aktivator	5 kg
10150	- Aktivator	25 kg
03500	- Anti-Nitrierpaste	1 kg

ISOLIERMITTEL



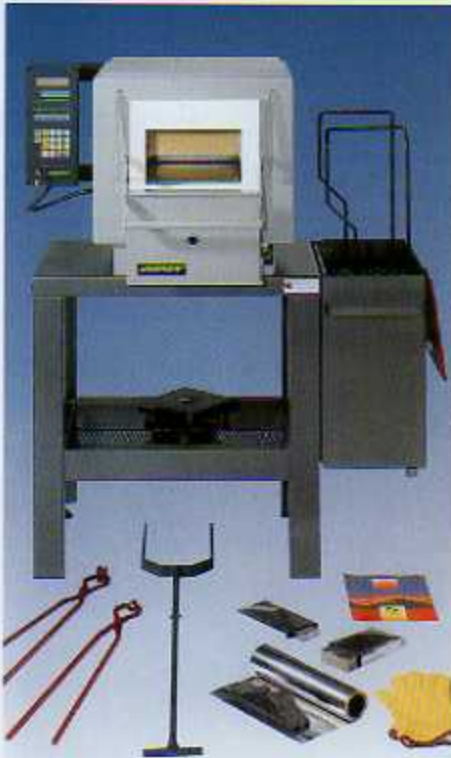
- Eine auf keramischer Basis aufgebaute, gut knetbare Masse für den luftdichten Verschluss der Härtekästen
- Geeignet zum Abdecken von Werkstückteilen, die nach dem Aufkohlen noch weich sein müssen
- Auch für Werkstücke, die nur teilweise hart werden dürfen
- Kann Millimetergenau angebracht werden

Art.nr.	Beschreibung	
00120	- Isoliermasse - 19 kg	
00136	- Isoliermasse - 37 kg	

GRÜNDE, WARUM SELBER HÄRTEN 'IN' IST:

Die Anschaffung eines eigenen Härte-Systems ist eine Investition, die sich schon nach kurzer Zeit lohnt.

- Keine besonderen Produktkenntnisse erforderlich, da Härten mit dem richtigen Härtesystem einfacher ist als man denkt.
- Selber Härten steigert das Interesse und die Fertigkeiten der Mitarbeiter, von denen der eigene Betrieb profitiert.
- Wartezeiten und Lohnhärtekosten entfallen. Nach der Härtung kann die Bearbeitung schon nach kurzer Zeit fortgesetzt werden. Dadurch ist der Fertigungsablauf präzise kalkulierbar, Flexibilität und Wirtschaftlichkeit erhöhen sich deutlich.
- Individuelle Programmierung und Speicherung in der Ofensteuerung, dadurch hohe Reproduzierbarkeit der Prozesse.
- Der Ofen startet auf Tastendruck zu jeder gewünschten Zeit. Abends programmiert, nachts gestartet, am nächsten Tag das durchgeglühte Werkstück bearbeiten – das spart Zeit und Geld.
- Niedriger Energieverbrauch, dadurch geringe Herstellungskosten der Bauteile und hohe Amortisation.
- Eigene Weiterbearbeitung der Bauteile ermöglicht auch Eilaufträge – heute oft eine entscheidendes Verkaufsargument.



Kostensenkung bei hohem Wirkungsgrad: Das geht wirklich!

Das nebenstehende System zeigt alles, was man für kleine Härtearbeiten mit ausgezeichneten Ergebnissen benötigt. Und das auf nicht einmal 1 m² Grundfläche!

Die „Grundausstattung“:

- Glüh- und Härteofen
- Tisch und integriertem Abschreckbad (Öl oder Wasser)
- Chargierwerkzeug
- Folienartikel für preiswertes SEMI-VAKUUM-Härten
- Hitzbeständige Härteboxen zum Aufkohlen, Nitrieren, zunderfreies Glühen etc.

Individuelle Lösungen sind unsere Stärke – das Lieferprogramm:

- Komplette Härtesysteme, Zubehör, Hilfsmittel und Härteprüfgeräte
- Luftumwälzöfen ab 50 °C, Kammeröfen ab 3 Liter, Herdwagenöfen bis 15 m³
- Vakuum-, Schutzgas-, Salzbad-, Schmelz-, Labor-, Retorten-, Durchlauf- sowie Sonderöfen bis 3.000 °C
- Brünieranlagen u.s.w.

HÄRTEREIRATGEBER

Viele Seiten... bis zum Rand gefüllt mit Wissen, Praxis, Tips und Tricks über Stahlauswahl und Formgebung für das Härten vom Stahl. Sie erfahren das Wissenswerte und die Hintergründe über viele Wärmebehandlungsverfahren, wie z.B. Aufkohlen, Nitrieren, Nitrokarbonieren u.s.w. Ergänzt werden diese Informationen durch viele Zeichnungen, Arbeitsblätter und Tabellen zur Stahlauswahl.

STALSTAAL HÄRTEREI RATGEBER

- STAHLAUSWAHL
- ÖFEN und GERÄTE
- HILFSMITTEL
- GUSS- und NE-WERKSTOFFE

Ein Buch für die Tägliche Praxis
in Werkstatt und Büro. ca. 200 Seiten.

COUPON

Ich bestelle _____ Expl.

(€ 28,- Exkl. Mehrwertsteuer und Versandkosten)

Name _____

Strasse _____

PLZ/Ort _____

Datum _____

Unterschrift _____

Werkst. Nr.	DIN	SAE/AISI	RICHTANALYSE IN %									Sonst.	Weichglühen		Härten °C		Abschrecken in	Anlassen °C	Zugfestigkeit N/mm ²
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Temp. °C		Härte HB	Kern	Rand				
Einsatzstähle																			
1.1141	Ck15	1015	0,15	0,25	0,45								650-700	131	900	790	W/WB/Öl ⁶⁾	150-180	590-780 ¹⁾
1.5752	14NiCr14	3310	0,14	0,30	0,55	0,75				3,50			610-650	230	850	790	WB/Öl	170-200	930-1230 *
1.5919	15CrNi6	3215	0,15	0,30	0,50	1,55				1,55			650-700	217	860	810	WB/Öl	170-210	880-1180 *
1.6587	17CrNiMo6		0,17	0,30	0,50	1,65	0,30	1,55					650-700	229	860	810	WB/Öl	170-210	1080-1320 *
1.7131	16MnCr5	5115	0,16	0,30	1,15	0,95							650-700	207	870	820	WB/Öl	170-210	780-1080 *
1.7147	20MnCr5	5120	0,20	0,30	1,25	1,15							650-700	217	870	820	WB/Öl	170-210	980-1270 *
Vergütungsstähle																			
Härtetemp. °C																			
1.1191	Ck45	1045	0,45	0,40	0,65								650-700	207	830-860		W/Öl	550-650	730-660
1.6580	36CrNiMo8		0,30	0,40	0,45	2,00	0,40						650-700	248	830-860		Öl	550-650	1280-920
1.6582	34CrNiMo6	4340	0,34	0,40	0,55	1,55	0,25	1,55					650-700	235	830-860		Öl	550-650	1170-900
1.7033	34Cr4	5132	0,34	0,40	0,75	1,05							680-720	217	840-870		W/Öl	550-650	930-800
1.7218	25CrMo4	4130	0,25	0,40	0,75	1,05	0,25						680-720	212	850-880		W/Öl	550-650	900-700
1.7220	34CrMo4	4137	0,34	0,40	0,75	1,05	0,25						680-720	217	840-870		W/Öl	550-650	990-800
1.7225	42CrMo4	4140	0,42	0,40	0,65	1,05	0,25						680-720	217	830-860		W/Öl	550-650	1090-840
1.7228	50CrMo4	4150	0,50	0,40	0,65	1,05	0,25						680-720	235	830-860		W/Öl	550-650	1180-920
1.8159	50CrV4	6150	0,50	0,40	0,90	1,05			0,15				680-720	235	830-860		W/Öl	550-650	1260-980
Nitrierstähle																			
Härteannahme																			
1.8507	34CrAlMo5		0,34	0,40	0,65	1,15	0,20				1,0 A	1,0 Al	650-700	248	910-940		W/Öl	570-650	ca 950 HV ³⁾
1.8519	31CrMoV9		0,31	0,40	0,55	2,50	0,20		0,15				650-700	248	850-870		W/Öl	580-630	ca 750 HV *
1.8550	34CrAlNi7		0,34	0,40	0,55	1,65	0,20	1,00			1,0 A	1,0 Al	650-700	245	850-900		Öl	580-660	ca 950 HV *
Kaltarbeitsstähle																			
1.1545	C105W1	W1	1,05	0,20	0,20								680-710	190	770-800		W	180-300	64-56 HRC ²⁾
1.1730	C45W3		0,45	0,30	0,70								680-710	190	800-830		W	180-300	56-49 HRC *
1.2080	X210Cr12	D3	2,10	0,25	0,30	11,50							800-830	231	930-980		Öl/WB/L	180-300	63-60 HRC *
1.2162	21MnCr5	5120	0,21	0,25	1,25	1,15							680-710	217	810-830		Öl/WB	150-180	60 HRC ⁴⁾
1.2210	115CrV3	L2	1,15	0,25	0,30	0,65			0,10				710-740	211	810-830		W/Öl	180-250	62-60 HRC *
1.2312	40CrMnMoS86		0,40	0,40	1,50	1,90	0,20						740-760	230	830-870		Öl/WB/L	180-400	53-48 HRC *
1.2316	X36CrMo17		0,40	1,00	1,00	16,00	1,20	1,00					780-820	240	1000-1030		Öl/WB	180-300	48-42 HRC *
1.2363	X100CrMoV51	A2	1,00	0,20	0,60	5,30	1,10		0,20				850	210	930-970		Öl/WB	180-400	62-57 HRC *
1.2379	X155CrMo121	D2	1,55	0,25	0,30	12,00	0,70		1,00				840-860	240	1000-1030		Öl/WB/L	180-250	62-60 HRC *
1.2436	X210CrW12	D6	2,10	0,25	0,30	11,50				0,70			800-830	240	930-980		Öl/WB/L	180-250	63-60 HRC *
1.2510	100MnCrW4	01	0,90	0,30	1,20	0,50			0,10	0,50			780	190	780-820		Öl/WB	180-250	62-58 HRC *
1.2542	45WCrV7		0,45	0,95	0,30	1,05			0,15	2,00			720-750	225	890-920		Öl	180-300	56-54 HRC *
1.2550	60WCrV7	S1	0,65	0,60	0,30	1,10			0,20	2,00			720-750	230	860-900		Öl	180-300	59-56 HRC *
1.2601	X165CrMoV12	D2	1,65	0,30	0,30	11,50	0,60		0,30				800-830	240	980-1020		Öl/WB/L	180-250	61-59 HRC *
1.2721	50NiCr13		0,55	0,30	0,50	1,00	0,30	3,00					760	230	840-870		Öl/L	160-300	57-52 HRC *
1.2767	X45NiCrMo4		0,45	0,25	0,30	1,35		4,00					610-640	250	840-870		Öl/L	160-250	55-53 HRC *
1.2842	90MnCrV8	02	0,90	0,25	2,00	0,35			0,10				690-720	210	760-820		Öl/WB	150-250	63-59 HRC *
Warmarbeitsstähle																			
1.2343	X38CrMoV51	H11	0,38	1,00	0,40	5,30	1,10		0,40				750-780	235	1020-1050		Öl/WB/L	550-650	52-37 HRC *
1.2344	X40CrMoV51	H13	0,40	1,00	0,40	5,30	1,40		1,00				750-800	240	1020-1050		Öl/WB/L	550-650	55-40 HRC *
1.2365	X32CrMoV33	H10	0,32	0,25	0,30	3,00	2,80		0,50				750-800	235	1020-1050		Öl/WB/L	500-650	51-41 HRC *
1.2567	X30WCrV53		0,32	0,20	0,30	2,40			0,60	4,30			760-800	240	1050-1100		Öl/WB	600-700	50-36 HRC *
1.2581	X30WCrV93	H21	0,30	0,25	0,30	2,60			0,40	8,50			740-780	250	1100-1150		Öl/WB/L	550-700	52-38 HRC *
1.2714	56NiCrMoV7	L6	0,55	0,25	0,80	1,10	0,50	1,70	0,10				650-700	250	840-870		Öl	400-650	50-36 HRC *
Schnellarbeitsstähle																			
1.3207	S10-4-3-10	C1	1,23	0,25	0,30	4,00	3,80		3,30	9,30	10,5 Co		770-840	300	1210-1240 ⁵⁾		Öl/WB/L	550-570	65-67 HRC *
1.3243	S6-5-2-5	M41	0,92	0,40	0,30	4,00	5,00		1,90	6,40	4,8 Co		770-840	280	1210-1250 *		Öl/WB/L	550-570	64-66 HRC *
1.3247	S2-10-1-8	M42	1,10	0,25	0,25	4,00	9,20		1,20	1,40	8,0 Co		770-840	280	1170-1210 *		Öl/WB/L	530-560	67-69 HRC *
1.3265	S18-1-2-10	T5	0,76	0,25	0,30	4,20	0,65		1,55	18,0	9,5 Co		820-850	300	1260-1300 *		Öl/WB/L	560-580	64-66 HRC *
1.3343	S6-5-2	M2	0,90	0,25	0,30	4,10	5,00		1,90	6,40			770-840	280	1200-1240 *		Öl/WB/L	540-560	64-66 HRC *
1.3344	S6-5-3	M3	1,22	0,25	0,30	4,00	5,00		2,90	6,40			770-840	280	1200-1240 *		Öl/WB/L	550-570	64-66 HRC *
1.3346	S2-9-1	M1	0,80	0,40	0,30	4,00	8,60		1,15	1,75			790-820	280	1180-1220 *		Öl/WB/L	530-550	64-66 HRC *
1.3355	S18-0-1	T1	0,75	0,20	0,30	4,20			1,10	18,0			770-840	280	1250-1290 *		Öl/WB/L	550-570	64-66 HRC *

1) Zugfestigkeit nach Einsatzhärtung im Kern in N/mm² bei \varnothing 30 mm

2) Härtewerte nach dem Anlassen bei niedrigster und höchster Temperatur

3) Ca. Oberflächenhärtigkeit nach Nitrieren in HV

4) Nach dem Einsetzen

5) Für event. Kaltarbeiten sind niedrigere Härtetemperaturen üblich

6) W = Wasser / WB = Warmbad / L = Luft

**DIESE ANGABEN SIND KURZGEFASSTE DATEN VON EINIGEN SEITEN DES HÄTEREIRATGEBERS
MIT CA. 200 SEITEN. MEHR INFORMATION FINDEN SIE AUF SEITE 13.**

Werkst. Nr.	Verwendungszwecke
1.1141	Unlegierter Stahl für kleine Abmessungen
1.5752	Nickel/Chromlegiert für schwere Belastungen
1.5919	ungefähr wie oben
1.6587	Cr/Ni/Mo legiert für grössere Abmessungen
1.7131	Mangan/Chromlegiert für normale bis höhere Belastungen und mittlere Querschnitte
1.7147	
1.1191	Für kleinere Querschnitte und Belastungen
1.6580	CrNiMo-Stähle für hochbeanspruchte grosse Teile in Maschinen- und Getriebebau
1.6582	
1.7033	Antriebssteile, Achsen, Lenkgestelle usw.
1.7218	CrMo-Stähle für hohe Zähigkeit- und Stärkeanforderungen bei mittleren und grösseren Querschnitten, z.B. Pleuelstange und Getriebewelle usw.
1.7220	
1.7225	
1.7228	Federn usw. mit höher Zähigkeit und Elastizität
1.8159	
1.8507	werden vergütet (ca. 100 N/mm ² Zugfestigkeit) geliefert und meistens nitriert
1.8519	
1.8550	
1.1545	Schlag- und Schneidwerkzeuge
1.1730	Handwerkzeuge, Führungsplatten usw.
1.2080	Hochleistungsstahl, sehr verschleissfest
1.2162	Kunststoffformen, kalteisenkbar (Einsetzbar)
1.2210	Bohren, oft gravieren in Silberstahl
1.2312	Zähe Kaltscherenmesser usw.
1.2316	korrosionsfest gegen chem. Angriffe z.B. PVC
1.2363	Universalstahl mit guter Zähigkeit
1.2379	Zäher Hochleistungsstahl, gut schnitthaltig
1.2436	Hochleistungsstahl hoher Schneidhaltigkeit
1.2510	Universalstahl, Allround-Qualität
1.2542	Dauerschlagstahl, Sonderkaltarbeitsstahl
1.2550	wie oben, etwas härter
1.2601	Zäher Hochleistungsstahl, schnitthaltig
1.2721	Zähhart, Massivprägen, Kunststoffformen
1.2767	Besteck- und Kunststoffformen, Abkantleisten
1.2842	Universell verwendbarer Werkzeugstahl
1.2343	Zäh/wärmfeste Cr. leg. Qualitäten für Leichtmetall- leg., Druckgiess- und Bolzenmatrizen, Wärmeschere usw.
1.2344	
1.2365	Für Verarbeitung von Schwermetallen
1.2567	Wleg. für hoch beanspr. Werkzeuge, Gesenkeinsätze
1.2581	wie oben, extra warmhart durch erhöht W-Gehalt
1.2714	Hochleistungsgesenke bis grosse Abmessungen usw.
1.3207	Schlichten, schrumpfen, Holzbearb., Kaltwerkzeuge
1.3243	Drehen und Hobeln, Holzbearbeitung, Fräser usw.
1.3247	Fräser, Bohrer, Reibahlen, Kaltarbeitswerkzeuge
1.3265	Dreh- und Hobelmeissel für Schrupparbeit
1.3343	Bohrer, Sägen usw. Kaltarbeitswerkzeuge
1.3344	wie oben und Segmente für Kreissägen
1.3346	Reibahlen, Gewinde- und Raumwerkzeuge
1.3355	Dreh- und Stossmeissel, Bohrer und Fräser

Alle auf diesen beiden Seiten angegebenen Werte und Stahlsorten sind ohne Gewähr und nur als eine erste Orientierung zu betrachten, weil die Beanspruchungsverhältnisse in der Praxis überall verschieden sind und die Abmessungen und Gestaltung der Werkzeuge eine wichtige Rolle spielen.

WAHL DER RICHTIGEN HÄRTE	Härte HRC	Werkstoffnummer 1)
Werkzeuge aus Schnellarbeitsstahl:		
* für spanabhebende Verarbeitung wie Drehmeissel, Fräser usw.	65	1.3343
* für kalttrennende Verarbeitung wie Schnitte, Feinstanzen usw.	62	1.3343 oder PM Qualitäten
Stahlsorten für trennende Werkzeuge:		
* bei dünner Blechstärke	62	1.2510-1.2080
* bei dicker Blechstärke	57	1.2363-1.2379
Stahlsorten für kaltumformende Werkzeuge:		
wobei die Materialstärke sich ändert, z.B. für das Ziehen von Medaillen und Formstanzen. Auch Biege- und Napfziehen:		
* bei dünner Blechstärke	60	1.2510-1.2363
* bei dicker Blechstärke	56	1.2721
Stahlsorten für Warmarbeitsverfahren:		
wie Schmiede- und Presswerkzeuge, Strangpressen, Druckgiessen usw.		
* bei geringen Umformungen	50	1.2344
* bei grösseren Umformungen	44	1.2344
Bohr- und Geschwindigkeitsschneidwerkzeuge:		
* für maschinelle Bearbeitung	64	1.3343
* für Handbearbeitung	62	1.2510-1.2363
Gewindewalzbacken- und Rollen:		
* hohe Härte, verschleissfest und ausreichend zäh	60	1.2379-1.3343
Fräser:		
* für Metallbearbeitung	62	1.3343
* für Holzbearbeitung	64	1.2379-1.3343
Hämmer:		
* nur für das Härten von Arbeitsflächen	56	1.1730-(1.1545) 1.2542
Abkantwerkzeuge und dergl.		
* kurze Leisten	54	1.2510-1.2721
* lange Leisten		oft flammengehärtet, un- oder leg. Vergütungsstahl
Roll- und Bordierwerkzeuge:		
* Planier- Bördel- und Rändelrollen	60	1.3343-1.2379
* Bordierrollen (manchmal nitriert)	60	1.2510-1.2363
Walzrollen:		
* kurze Rollen und Profillrollen	60	1.2379-1.2363
* lange Rollen (müssen Biegespannungen widerstehen)		niedriger leg. Stahl
Hand- und Landwirtschaftliche Werkzeuge:		
* zäh und auf Verschleiss beansprucht	58	1.1730
* auf Festigkeit beansprucht	42	1.2103-1.2542
Stahlsorten für Stützteile:		
* Wie z.B. Stempelhalterplatten, Grundplatten, Aufbau- und Rahmenmaterial, Druckplatten usw.	40	1.1730-1.2710 1.2721
Maschinenbauteile:		
* für hohe Anforderungen; vergüteter legierter Stahl	35	Betreff dieser Verwendungen ist es schwierig wegen der Vielzahl an Legierungen weitere Anweisungen zu geben.
* für niedrigere Anforderungen; vergüteter unlegierter Stahl	25	
Zahnräder und dergl.		
* bei niedriger Beanspruchung; unleg. Einsatz- oder unleg. Vergütungsstahl		
* bei höherer Beanspruchung; leg. Einsatz- oder leg. Vergütungsstahl		

1) für alternative Qualitäten bitten wir Sie Ihren Stahllieferant zu Rate zu ziehen