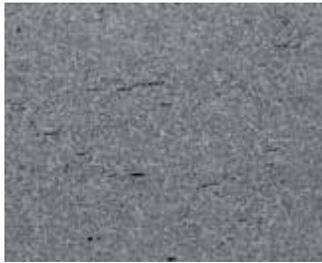


## Daido DCMX™ – Matrix-Kaltarbeitsstahl

DCMX® ist ein besonders zäher, verschleißfester und quasi-isotroper Kaltarbeitsstahl. Die besonders feine Karbidverteilung dieses Werkstoffs erfüllt höchste Ansprüche in Hinblick auf Dimensionsstabilität beim Härten, Zähigkeit der Bauteile, Verschleißfestigkeit hinsichtlich Adhäsivverschleiß und einfache Zerspanung in gehärtetem Zustand und übertrifft die bisher bekannten 8-%igen Chromstähle.



## Daido NAK™80 – Spiegelglanz-polierbarer Kunststoff-Formenstahl

NAK80® ist ein ausscheidungsgehärteter, fertig wärmebehandelter Formenstahl mit 40HRC. Spiegelglanz, Präzision und Standzeit für Ihre Form. Auch in großen Abmessungen verfügbar hat sich dieser Werkstoff in Japan und Asien als Referenz durchgesetzt und wird für Scheinwerferformen und glasklare Kunststoffteile verwendet.



## Daido DRM™1 – hochzäher Matrix-Warmarbeitsstahl

DRM1 übertrifft die bekannten Warmarbeitsstähle deutlich, er vereinigt exzellente Brandrissbeständigkeit, hohe Zähigkeit und hohe Härte. Die gute Anlassbeständigkeit sichert die hohe Verschleißhärte auch nach vielen Zyklen.

DRM1 ist ideal für Schmiedegesenke, Aluminium-Druckgussformen und Warmschnittwerkzeuge.

## Daido DRM™3 – hochzäher Matrix-Kaltarbeitsstahl

DRM3 ist hoch härtbar und gleichwohl äußerst zäh, die sehr gute Härtebarkeit gewährleistet auch in großen Werkzeugen verlässliche Leistung.

DRM3 ist ideal für Stanz-, Schneid- und Biegewerkzeuge sowie Walzen und die Kaltmassivumformung.

WebShop:  
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl

183

Daido

Daido ist ein japanisches Stahlwerk und etabliertes Technologieunternehmen aus Nagoya.

Seit der Gründung 1916 trägt Daido Steel Co., Ltd. zur Entwicklung hochwertiger Produkte und der Forschung und Entwicklung neuer Technologien maßgeblich bei. Spezialstähle, die das Potential zu vielerlei Anwendungen haben, spielen eine wichtige Rolle in der nachhaltigen Entwicklung von Industrien wie Automobil, Luftfahrt, Schiffbau und IT-Ausrüstung. Unter den führenden Stahlunternehmen setzt Daido darauf, Anforderungen und Erwartungen zielgenau zu treffen und Neues anzustreben.

Das Geschäftsumfeld ist von Herausforderungen wie Globalisierung, Erhalt der Umwelt und Sicherung der Energieversorgung geprägt. Man sieht dies gleichermaßen als Herausforderung und Chance. Dabei gibt es eine klare Strategie.

Gemeinsame Entwicklung mit Kunden sichert diesen Unterstützung bei zukünftigen Herausforderungen. Verbesserungen im Kerngeschäft und gleichzeitige Konzentration auf Wachstumsfelder sind der Weg. Die Wettbewerbsfähigkeit in Hinblick auf Qualität, Kosten und Lieferung wird gesichert. Das Geschäft wird auch dadurch entwickelt, dass jeder Mitarbeiter seine Einmaligkeit zeigen kann und Gelegenheit bekommt, sich weiterzuentwickeln, um der sich schnell ändernden Welt Antworten zu geben.

Daido Steel wird weiterhin nach der Ausschöpfung des vollen Potentials der Materialien streben und damit Mensch und Gesellschaft unterstützen.

(zusammenfassende Übersetzung nach Auszügen aus der Botschaft des Präsidenten, Herrn Takeshi Ishiguro)

In sechs japanischen Werken produziert man heute Spezialstähle für Werkzeugbau, Maschinenbau, Luftfahrt und die Automobilindustrie. Daneben werden unter anderem Schweißdrähte, Superlegierungen, Metallpulver und Titan hergestellt.

Gebr. Recknagel Präzisionsstahl GmbH ist Halbzeughersteller und lagerhaltender Alleinvertrieb für Zentraleuropa. Wir stehen Ihnen jederzeit für technische Beratung zur Verfügung.

WebShop:  
184 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl

Daido

Hochzäher und verschleißfester Matrix-Kaltarbeitsstahl für das Schneiden und Umformen höherfester Bleche sowie für Maschinenmesser.

DCMX® bietet überragende Eigenschaften beim Schneiden und Umformen, als Matrix-Kaltarbeitsstahl kann man hohe Härte für hohe Verschleißfestigkeit kombinieren mit hoher Zähigkeit zur Vermeidung von Rissen oder Abplatzungen. Darüber hinaus bietet DCMX sehr guten Widerstand gegen Reibverschleiß oder die Gefahr der Ablösung von Beschichtungen.

Das isotrope Verhalten bei der Wärmebehandlung sorgt für eine einzigartige Form- und Dimensionsstabilität in allen Raumrichtungen. Das ist etwa bei Folge-Verbundwerkzeugen oder Feinschnittwerkzeugen von besonderer Bedeutung.

Die Bearbeitbarkeit wurde gegenüber gängigen 8%-Chrom-Stählen nochmals verbessert, denn diese Sonderlegierung bildet feinstverteilte Karbide aus. Mit geeigneter Wärmebehandlung, abgestimmt auf den Verwendungsfall, optimiert man die Standzeit gezielt. Vielfach ist DCMX® eine wirtschaftlichere Alternative zu teuren PM-Stählen. DCMX® ist auch in dicken Schmiedeabmessungen erhältlich.

DCMX® ist ein patentiertes Markenprodukt des japanischen Herstellers Daido Steel. Gebr. Recknagel vertreibt DCMX als lagerhaltender Alleinvertrieb für Zentraleuropa.

**Farbkennzeichnung:**

**Schwarz/Grau (DCMX)**



**Daido DCMX™**

VarioPlan®	<b>185</b>
VarioRond®	186
Rohmaterial	187
Stahllexikon	188
	189

Patentierter Werkstoff von Daido Steel Co.,Ltd.

WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

**GEBRÜDER RECKNAGEL** **185**  
Präzision in Stahl



**VarioPlan®**

**Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen**

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: [www.varioplan.de](http://www.varioplan.de)



WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

**GEBRÜDER RECKNAGEL** **186**  
Präzision in Stahl

**VarioRond®**  
**Rundmaterialabschnitte**  
**mit frei wählbarer Länge**  
**zum Stückpreis**

**Ausführung und Toleranzen:**

- Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
- Durchmesser:
- gewalzte Oberfläche:
  - 36–60 mm +1,0 / -0 mm
  - 61–165 mm +2% des Durchmessers / -1% des Durchmessers
- geschälte/überdrehte Oberfläche:
  - 80–105 mm +1,0 / -0 mm
  - 106–450 mm +2,0 / -0 mm
- Durchmesserbereich: 36–450 mm



**Flexible Online-Kalkulation:**

[www.variorond.de](http://www.variorond.de)

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge



WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

**GEBRÜDER RECKNAGEL**  
 Präzision in Stahl 187

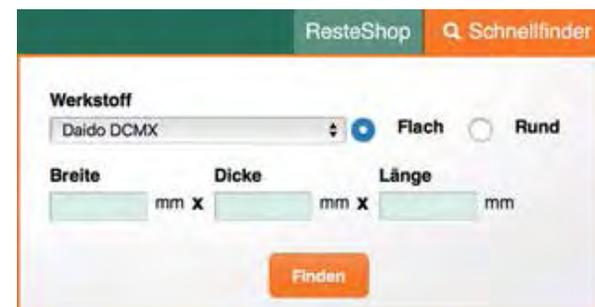
**Rohmaterial**  
**Gewalzte oder geschmiedete Stäbe**  
**sowie Zuschnitte daraus**

	Dicke [mm]														
	13,5	16,5	22,4	27,7	32,7	45	55	65	85	95	110	145	165	185	315

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

**Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:**  
[www.ResteShop.de](http://www.ResteShop.de)

**Schnell, übersichtlich und transparent:**  
**ResteShop und Schnellfinder bei [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)**



**ResteShop**

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

**Schnellfinder**

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung



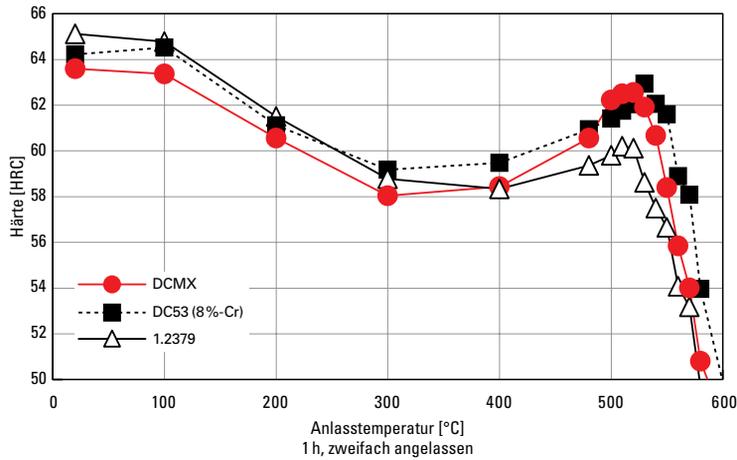
WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

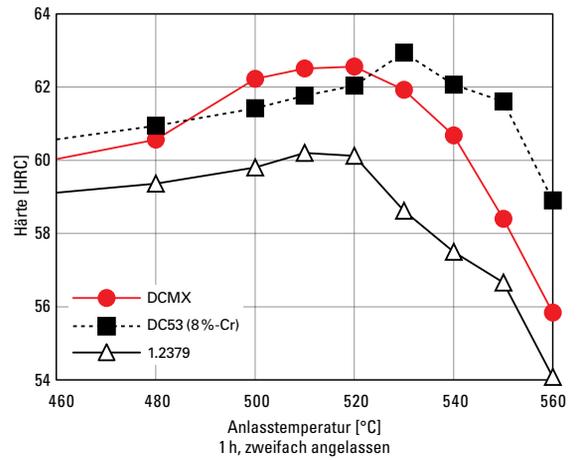
**GEBRÜDER RECKNAGEL**  
 Präzision in Stahl

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

Anlassbehandlung



Probe: 15 mm, kubisch  
Härten von 1030 °C, Gasabschreckung



Hochfeste Stähle werden immer häufiger zur Gewichtsreduzierung an Kraftfahrzeugen verwendet. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an Werkzeugstähle in Hinblick auf Abplatzungen, Risse, Abrasiv- und Reibverschleiß. Kosteneffizienz und sichere Herstellungsverfahren des Werkzeugs sind gefragt. Dabei kommen einem optimierten Gleichgewicht zwischen Härte und Zähigkeit sowie guter Zerspanbarkeit besondere Bedeutung zu. Bisher ungelöst war die Dimensionsstabilität und Berechenbarkeit bei der Wärmebehandlung und im Dauerbetrieb. Der neu entwickelte Matrix-Kaltarbeitsstahl DCMX® unseres Technologiepartners Daido aus Japan zeigt hier außerordentliches Potential.

WebShop:  
www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

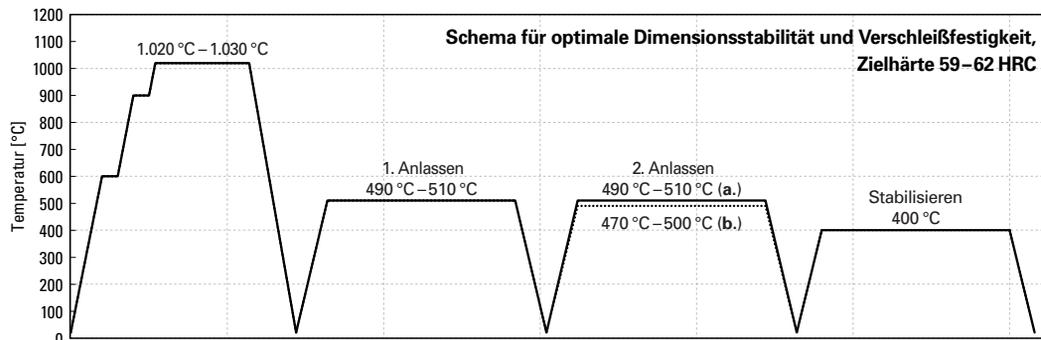
GEBRÜDER RECKNAGEL  
Präzision in Stahl

189



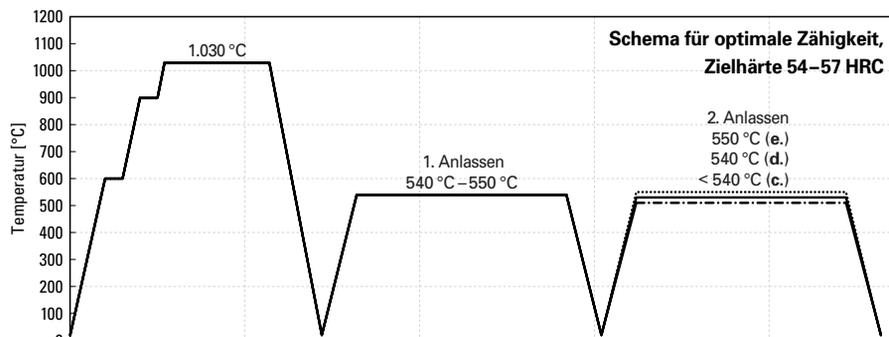
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

Wärmebehandlung



Härte prüfen nach dem ersten Anlassen, falls:

- Härte zu hoch  
-> zweites Anlassen bei gleicher Temperatur
- Härte wie gewünscht  
-> zweites Anlassen 10–20 °C niedriger  
Anschließend Stabilisieren bei 400 °C, eine Stunde



Härte prüfen nach dem ersten Anlassen, falls:

- Zielhärte erreicht  
-> zweites Anlassen unter 540 °C
- Härte um 1–2 HRC zu hoch  
-> zweites Anlassen bei 540 °C
- Härte um 3 HRC oder mehr zu hoch  
-> zweites Anlassen bei 550 °C



WebShop:  
190 www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL  
Präzision in Stahl

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

Warmumformung	Behandlungstemperaturen				Härte	
	Glühen	Härten	Anlassen	Stabilisierung	Geglüht	Gehärtet
900–1.160°C	920–980°C langsame Ofenabkühlung	1.000–1.050°C Abkühlung an Luft oder Gas	Niedrig: 150–200°C Hoch: 480–560°C mind. 2x	400°C für mind. 1h	≤ 235 HB	56–62 HRC

**Gefügestruktur**

Daido DCMX® zeigt eine besonders feine Mikrostruktur, nahezu frei von groben Primärkarbiden.



DCMX



Daido-DC53 (8%-Cr-Stahl)



1.2379

Konventionelle Stähle zeigen langgestreckte Primärkarbide, der Unterschied der Volumenänderung beim Härten in Längs- und Querrichtung wird dadurch verursacht, ein hoher Gehalt verstärkt den Effekt. DCMX wurde entwickelt, um diesem Problem zu begegnen. Hier werden Primärkarbide entscheidend reduziert. In anderen Worten, es wurde ein Matrix-Kaltarbeitsstahl entwickelt, der kaum große Primärkarbide zeigt. Das resultiert neben einer optimalen Maßstabilität auch in deutlich verbesserter Zähigkeit und Bearbeitbarkeit.

WebShop:  
www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL  
Präzision in Stahl

191



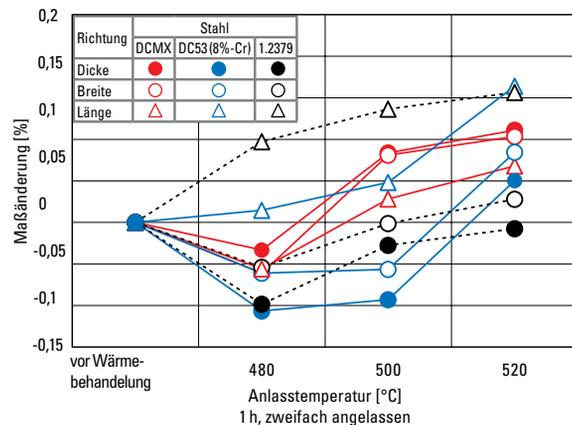
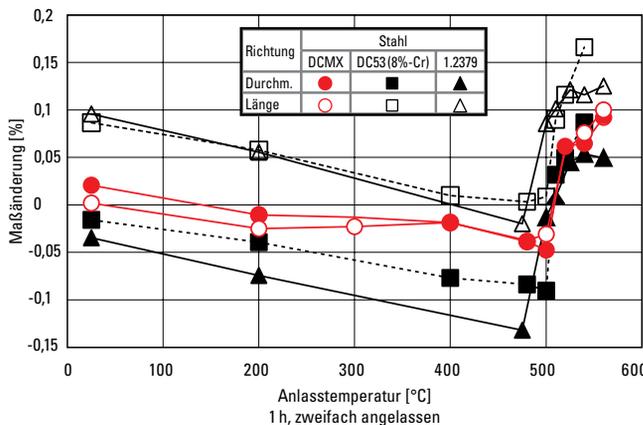
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

Heute werden größere Stanz- und Biegewerkzeuge segmentiert, um den bekannten Problemen mit der Dimensionsänderung beim Härten zu begegnen. Übliche Stähle wie 1.2379 / X 153 CrMoV 12 und auch bisher bekannte 8%-Cr-Werkzeugstähle zeigen beim Härten anisotropes Verhalten in den drei Raumrichtungen. Aufwendige Nachbearbeitung und Aufteilung der Funktionsteile in kleinere Segmente werden notwendig.

Der geringste Unterschied in Hinblick auf die Maßänderungen in den Raumrichtungen zeigt sich bei der höchsten Härte von 62HRC durch Anlassen bei 500°C. Dimensionsänderung über die Zeit ist ein bekanntes Phänomen bei hohen Anlasstemperaturen. Eine Stabilisierungsbehandlung bei 400°C nach dem Anlassen schafft hier wirksam Abhilfe.

**Form und Dimensionsstabilität (isotropes Verhalten)**

Härten: an offener Atmosphäre, 1030°C, Ölbadkühlung



WebShop:  
192 www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL  
Präzision in Stahl

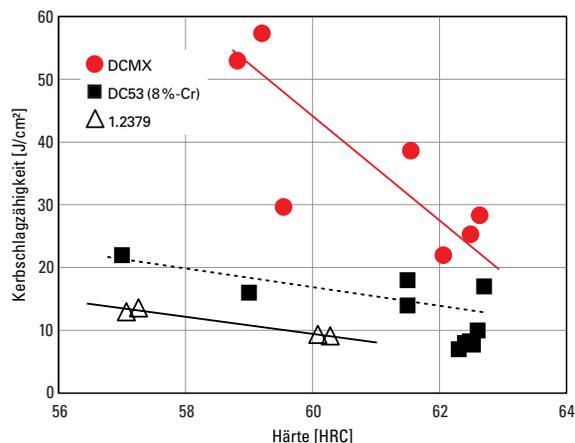


	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

DCMX zeigt eine hohe Kerbschlagzähigkeit, nicht nur im Vergleich zu 1.2379 / X 153 CrMoV 12, sondern sogar gegenüber 8%-Cr-Stählen wie DC53 oder TENASTEEL®. Dies führt zu spürbar geringerer Neigung zu Abplatzungen oder Rissen. Auch die Dauerfestigkeitseigenschaften sind herausragend.

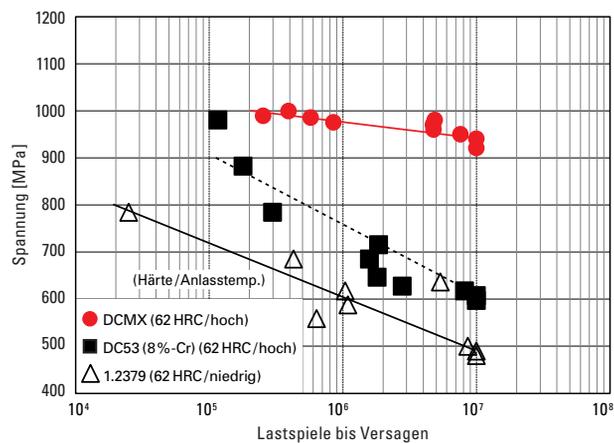
## Kerbschlagzähigkeit

U-Probe, R = 1 mm, Längsrichtung,  
Härten 1.030 °C, Anlasstemperatur hoch



## Dauerfestigkeit / Materialermüdung

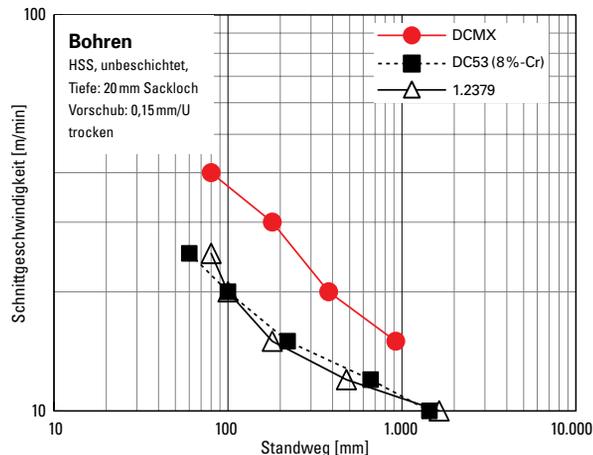
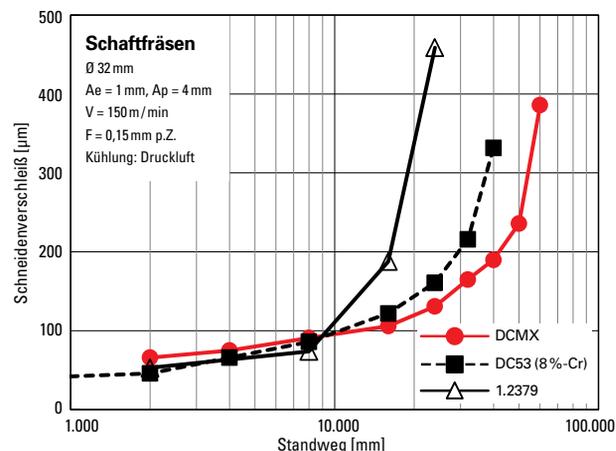
Wöhlerversuch (Längsrichtung),  
Härten 1.030 °C, Gasabkühlung



	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

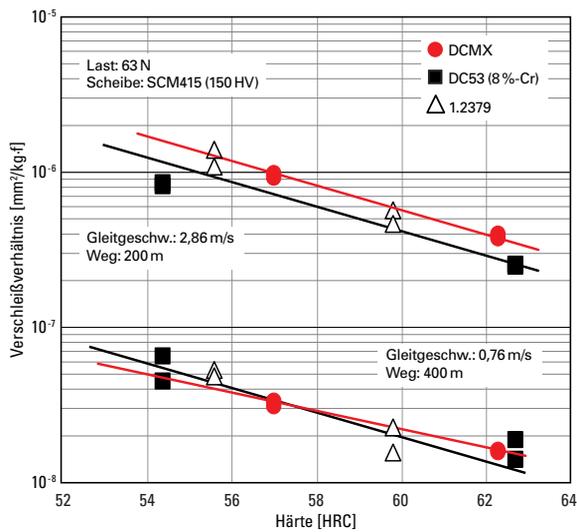
Sowohl in ungehärtetem, als auch insbesondere in gehärtetem Zustand ist die Bearbeitbarkeit unvergleichlich gut, verbunden mit längerer Werkzeugstandzeit oder der Möglichkeit schnellerer Bearbeitung.

## Bearbeitbarkeit im Vergleich (in geglähtem Zustand)



	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

Verschleißfestigkeit (Stift-Scheibe-Versuch)



Die Verschleißfestigkeit ist ein entscheidendes Kriterium für die Stahlauswahl. Es ist wichtig, die verschiedenen Verschleißformen zu unterscheiden, um eine geeignete Auswahl treffen zu können. Adhäsivverschleiß, wie er etwa bei Biege- und Tiefziehooperationen auftritt, kann mit Hilfe des Stift-Scheibe-Versuchs beurteilt werden. Hier zeigt sich, dass die Härte ausschlaggebend für das Verschleißverhalten ist, auch bei 62HRC zeigt DCMX hervorragende Zähigkeit, dadurch hebt sich dieser neue Werkstoff vom Üblichen deutlich ab. Abrasivverschleiß kann mit dem Reibrad-Sand-Test beurteilt werden. Obgleich DCMX durch die sehr feine Karbidverteilung keine groben Primärkarbide aufweist, schlägt sich dieser Werkstoff im Vergleich recht ordentlich. Beide Prüfverfahren zeigen, dass mit DCMX ein optimal ausgewogener Werkstoff zur Verbesserung der Standzeit vorliegt.



WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

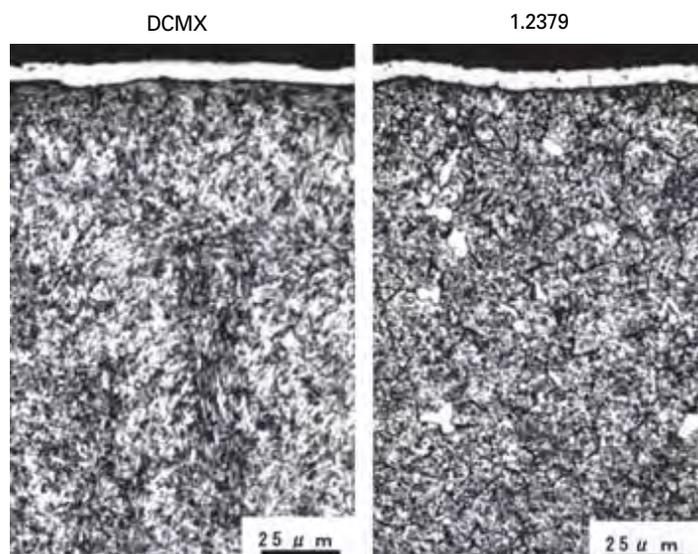
Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

GEBRÜDER RECKNAGEL  
Präzision in Stahl 195

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

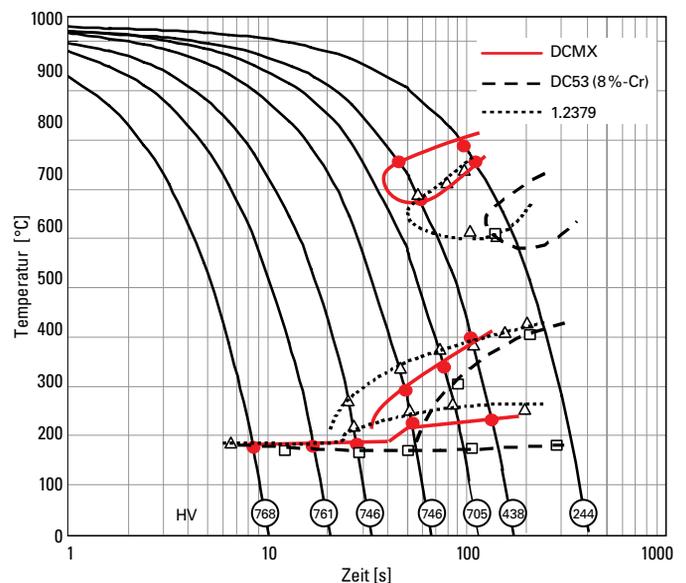
Beschichtung

Thermoreaktive Diffusionsschicht: DOWA Thermo Engineering.



ZTU-Schaubild

Härtetemperatur 1.030°C x 10 min



In Japan werden mehr und mehr Stanz- und Biegewerkzeuge PVD-beschichtet, um die Standzeit zu optimieren. DCMX® ist auch hierfür hervorragend geeignet. Er bietet eine sehr gute Haftung, auch durch höhere Grundhärte im Vergleich zu 1.2379 / X 153 CrMo 12.



WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

GEBRÜDER RECKNAGEL  
Präzision in Stahl

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

## Physikalische Eigenschaften

Wärmeausdehnungskoeffizient [10 <sup>-6</sup> /K]						
20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400 °C	20-500 °C	20-600 °C	20-700 °C
13,3	13,7	14,0	14,4	14,7	14,9	14,9

Wärmeleitfähigkeit [W/mK]					
RT	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
17,1	18,8	20,9	22,6	24,0	25,7

Spezifische Wärme [J/kgK]					
RT	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
507	535	570	611	654	719

E-Modul = 202 GPa, Spez. Gewicht = 7,67 kg/dm<sup>3</sup>,

Probe gehärtet bei 1.030 °C, Luftabkühlung, 2x angelassen bei 500 °C

In gewissen Fällen wird **Reparaturschweißen** notwendig. Hierfür bietet DCMX vergleichsweise gute Voraussetzungen. Vorwärmung bei 350 °C und nach dem Schweißen Wärmebehandlung bei 400 °C führt zu gleichmäßiger Härteverteilung und Sicherheit gegen Schweißrisse.

DCMX wird erfolgreich auch für größere automobiltypische Werkzeuge verwendet. Kunden schätzen dabei die Vorhersagbarkeit und Zuverlässigkeit der Dimensionsstabilität sowie insbesondere die teils mehrfach höhere Lebensdauer der Werkzeuge.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass ein Matrix-Kaltarbeitsstahl, der sich auf die Reduzierung der Primärkarbide stützt, drei Vorteile in sich vereinigt: fast vollständige Vermeidung von Problemen durch Dimensionsänderung beim Härten, deutlich verbesserte Bearbeitbarkeit sowie hohe Zähigkeit und Bruchsicherheit.

(zusammenfassende Übersetzung eines Fachartikels von Takayuki Shimizu, Koichiro Inoue, Atsushi Sekiya aus „Denki-Seiko (Electric Furnace Steel), Ausgabe 81 (2010), Nr. 1, Seite 53 ff.)

Angegeben sind stets repräsentative technische Werte auf Grundlage unserer Untersuchungen. Sie stellen, wenn nicht anders angegeben, keine Garantien dar. Bitte lassen Sie sich im Einzelfall beraten.

WebShop:  
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl 197

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Richtanalyse Gew.-%	0,7	2,0	1,0	6,8	1,4	0,2

## Werkstoffvergleich

Eigenschaft	DCMX	Daido-8%-Cr-Stahl	1.2379
Anlass- temperatur	Niedrig (200 °C)	61 HRC	61 HRC
	Hoch (500 °C)	62 HRC	58 HRC
	Hoch (520 °C)	60 HRC	62 HRC
Isotropie	⊙	○	△
Volumenänderung über Zeit *1	○(○)	△(○)	○(○)
Härtbarkeit	○	⊙	○
Zähigkeit	⊙	○	△
Materialermüdung	⊙	○	△
Bearbeitbarkeit	⊙	○	△
Verschleißfestigkeit (Reibverschleiß)	⊙	⊙	○
Verschleißfestigkeit (abrasiv)	△	○	⊙
Drahterosion *2	○	⊙	○
PVD-Beschichtung *2	○	⊙	○

\*1 Vergleich der Volumenänderung in Stabilisiertem Zustand: △: Durchschnittlich, ○: Gut, ⊙: Hervorragend

\*2 Vergleich des Härteverlusts durch Anlassen bei 520 °C für Erodieren und PVD Beschichtung

WebShop:  
198 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl

Daido DRM1 ist ein hochzäher Matrix-Warmarbeitschnellstahl. Dieser Werkstoff übertrifft die bekannten Warmarbeitsstähle deutlich, er vereint exzellente Brandrissbeständigkeit, hohe Zähigkeit und hohe Härte. Die gute Anlassbeständigkeit sichert die hohe Verschleißhärte auch nach vielen Zyklen. Eine feine Mikrostruktur bewirkt eine bessere Zähigkeit, als man sie von konventionellen Schnellstählen kennt.

DRM1 ist ideal für Gesenke, Metall-Druckgussformen und Warm-Schnittwerkzeuge.

DRM1 ist ein Markenprodukt des japanischen Herstellers Daido Steel. Gebr. Recknagel vertreibt DRM1 als lagerhaltender Alleinvertrieb für Zentraleuropa.

**Farbkennzeichnung:**

Rot/Mint (DRM1)



**Daido DRM<sup>TM1</sup>**

- VarioRond®
- Rohmaterial
- Stahllexikon

- 199
- 200
- 201
- 202



WebShop:  [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

**GEBRÜDER RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl  199

**VarioRond®**

**Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis**

**Ausführung und Toleranzen:**

- Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
- Durchmesser:
- gewalzte Oberfläche:
- 16–60 mm +1,0 / -0 mm
- 61–165 mm +2% des Durchmessers / -1% des Durchmessers
- geschälte/überdrehte Oberfläche:
- 80–105 mm +1,0 / -0 mm
- 106–242 mm +2,0 / -0 mm
- Durchmesserbereich: 16–242 mm

**Flexible Online-Kalkulation:**

[www.variorond.de](http://www.variorond.de)

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge

**VarioRond Rundmaterial Daido DRM1**

Toleranzen  
Länge: +3/0 mm  
Durchmesser: +3/1 mm

**Kalkulation (Länge frei wählbar / Preise stückzahlabhängig)**

Ihr gewählter VarioRond  
Durchmesser: 55,00 mm x Länge: 264,00 mm  
Anzahl: 1  
26,80 €/Stück

**Sinkende Preise bei steigender Stückzahl!**

Länge [mm]	Durchmesser [mm]														
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110
1.000,0	16,80 €	20,90 €	27,30 €	32,60 €	39,10 €	46,40 €	55,80 €	65,20 €	75,20 €	85,90 €	100,40 €	128,20 €	148,60 €	174,80 €	210,80 €
1.000,0	248,70 €	271,20 €	210,70 €	353,20 €	389,60 €	448,00 €	498,00 €	551,90 €	578,70 €	632,10 €	691,40 €	750,40 €	816,70 €	886,20 €	



WebShop:  [200 www.stahlnetz.de](http://200.www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

**GEBRÜDER RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl 

**Rohmaterial**

**Gewalzte oder geschmiedete Stäbe  
sowie Zuschnitte daraus**

	<i>Breite [mm]</i>	<i>Dicke [mm]</i>	<i>Durchmesser [mm]</i>
<i>flach, gewalzt</i>	50–270 mm	10–105 mm	
<i>flach, geschmiedet</i>	135–370 mm	55–128 mm	
<i>rund, gewalzt/geschmiedet</i>			Ø 16–Ø 242 mm

WebShop:  
www.stahlnetz.de 

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
*Präzision in Stahl* 

201



**Daido DRM™1**

Chemische Zusammensetzung [%]

	<i>C</i>	<i>Si</i>	<i>Mn</i>	<i>Cr</i>	<i>Mo</i>	<i>W</i>	<i>V</i>	<i>Co</i>
Richtanalyse Gew.-%	0,5	0,2	0,5	4,2	1,0	3,0	1,3	2,0

<i>Warmumformung</i>	<i>Behandlungstemperaturen</i>			<i>Härte</i>	
	<i>Glühen</i>	<i>Härten</i>	<i>Anlassen</i>	<i>Geglüht</i>	<i>Gehärtet</i>
(bitte anfragen)	800–880 °C langsame Abkühlung	1.100–1.140 °C Abkühlung in Öl, Gas oder Salzbad	550–620 °C min. 2x Anlassen, Luftabkühlung	≤ 235 HB	56–58 HRC

<i>Physikalische Eigenschaften</i>								
<i>Wärmeausdehnungs- koeffizient [10<sup>-6</sup>/K]</i>	20–100 °C	20–200 °C	20–300 °C	20–400 °C	20–500 °C	20–600 °C	20–700 °C	20–800 °C
	11,2	11,4	11,7	11,9	12,2	12,4	12,7	12,3
<i>Wärmeleitfähigkeit [W/mK]</i>	25 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
	22,4	26,3	27,3	28,6	28,4	29,1	28,8	
<i>Spezifische Wärme [J/kgK]</i>	25 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
	413	487	519	562	616	705	840	

E-Modul = 210 GPa, Probe gehärtet bei 1.140 °C, 2x angelassen bei 560 °C.

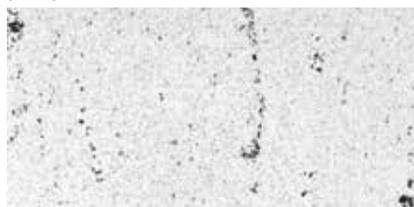
**Mikrostruktur**

DRM1  
(in der Mitte eines Stabes Ø 100 mm)



50µm

Konventioneller Warmarbeitsstahl  
(Daido)



WebShop:  
202 www.stahlnetz.de 

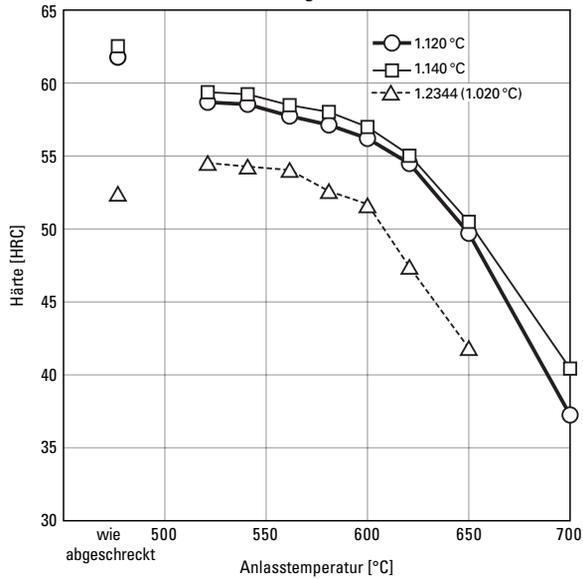
Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
*Präzision in Stahl* 

	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
Richtanalyse Gew.-%	0,5	0,2	0,5	4,2	1,0	3,0	1,3	2,0

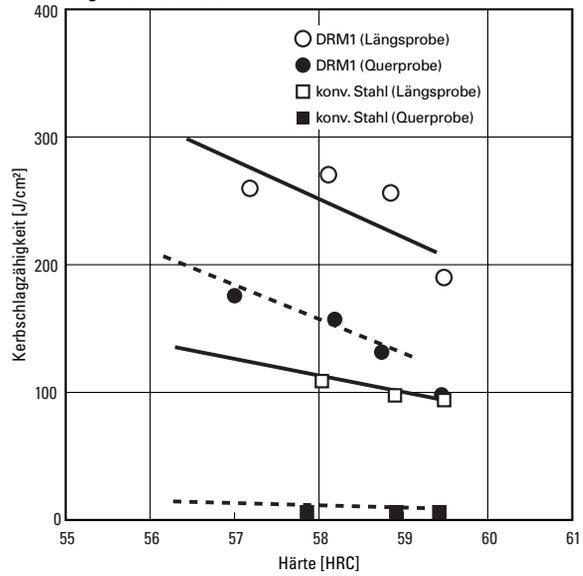
**Anlassbehandlung**

Probe: Vierkant 15 mm, Ölabschreckung,  
Anlassen mit Luftabkühlung



**Kerbschlagzähigkeit**

Proben: entnommen aus Stabstahl, im Zentrum des Ø 100 mm,  
gekerbte U-Probe

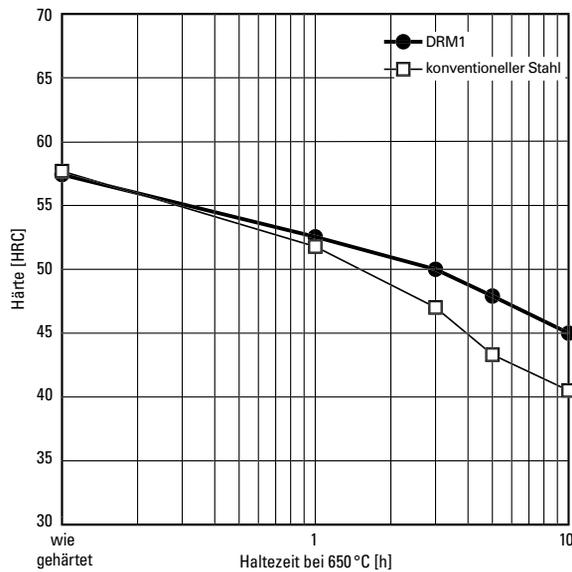


	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM1	1.140 °C, ölgehärtet	540–600 °C, zweifach angelassen
Konventioneller Stahl	1.120 °C, ölgehärtet	540–600 °C, zweifach angelassen

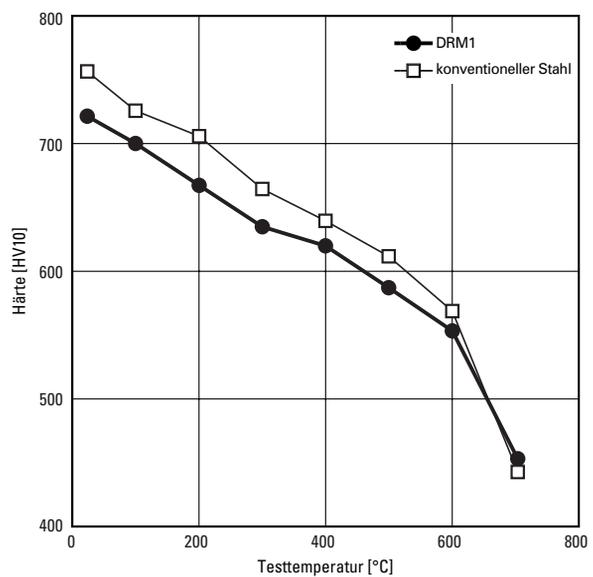


	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
Richtanalyse Gew.-%	0,5	0,2	0,5	4,2	1,0	3,0	1,3	2,0

**Anlassbeständigkeit über Zeit**



**Härte bei erhöhten Temperaturen**



	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM1	1.140 °C, ölgehärtet	600 °C, zweifach angelassen
Konventioneller Stahl	1.120 °C, ölgehärtet	610 °C, zweifach angelassen

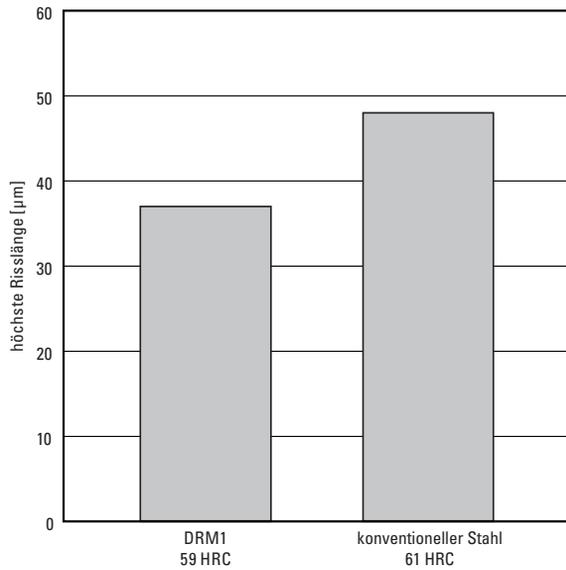
	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM1	1.140 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
Konventioneller Stahl	1.140 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen



	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
Richtanalyse Gew.-%	0,5	0,2	0,5	4,2	1,0	3,0	1,3	2,0

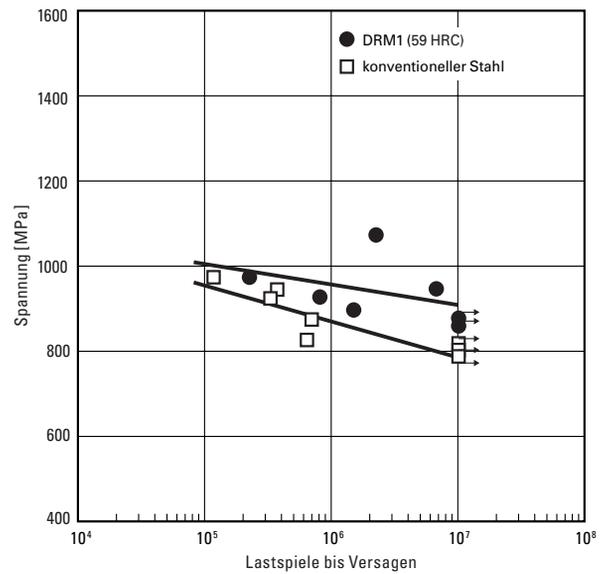
**Brandrissbeständigkeit**

Probe: Ø 15 mm, 10 mm dick



**Dauerfestigkeit / Materialermüdung**

Proben: aus dem Zentrum eines Stabstahls Ø 100 mm



	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM1	1.140 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
Konventioneller Stahl	1.140 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
Testmethode	1.000 x induktiv erwärmen auf 700 °C und abkühlen auf 20 °C	

	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM1	1.140 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
Konventioneller Stahl	1.140 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
Testmethode	Wöhlerversuch bei Raumtemperatur	

WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

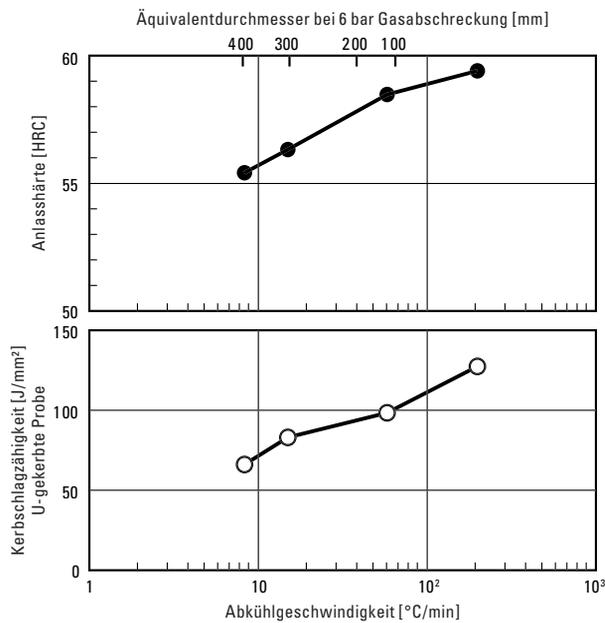
Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)



	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
Richtanalyse Gew.-%	0,5	0,2	0,5	4,2	1,0	3,0	1,3	2,0

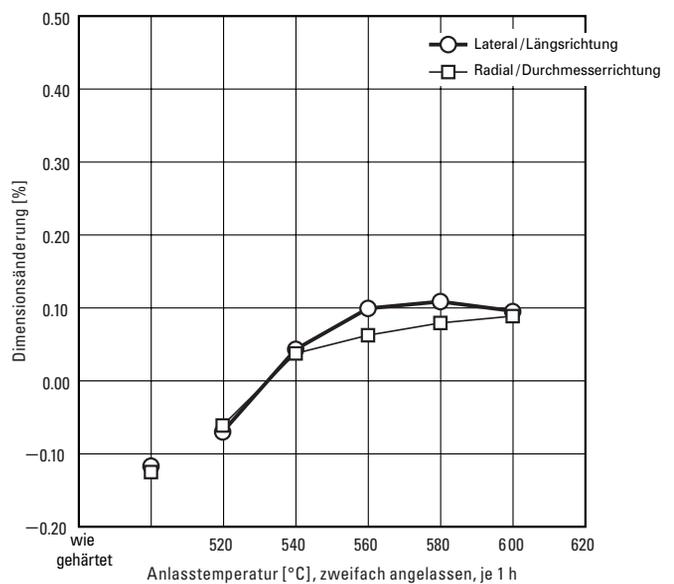
**Härtbarkeit**

Probe: Rundstahl Ø 100 mm



**Dimensionsänderung beim Härten**

Proben: Stabstahl Ø 100 mm x 60 mm Länge



	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM1	1.140 °C, 200 °C/min entsprechend Ölhartung	560 °C, zweifach angelassen

	Wärmebehandlung Härten
	DRM1

WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

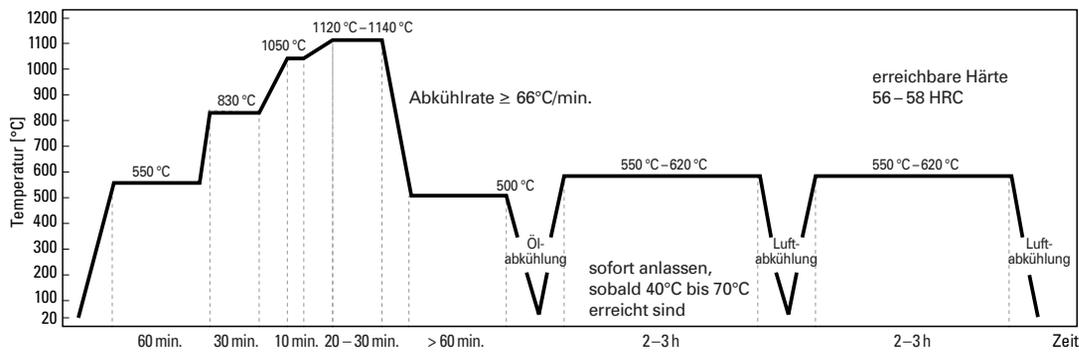
Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)



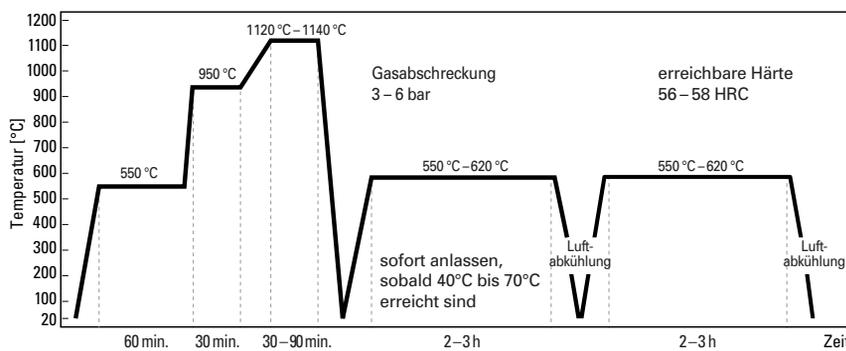
	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
Richtanalyse Gew.-%	0,5	0,2	0,5	4,2	1,0	3,0	1,3	2,0

## Härteverfahren

### Salzbad



### Vakuum



Dicke [mm]	Salzbad Haltzeiten [min]	Vakuum Haltzeiten [min]
bis 12	8-10	20-30 pro 25mm Dicke
bis 25	10-15	
bis 37,5	15-20	
bis 50	20-25	10-20 pro 25mm Dicke
bis 100	30-40	
über 100	30-40	

WebShop:  
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • grp@stahlnetz.de

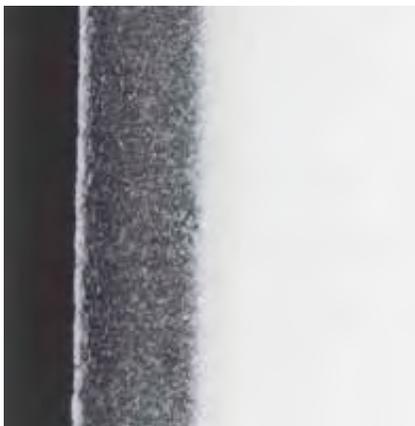
GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl

207



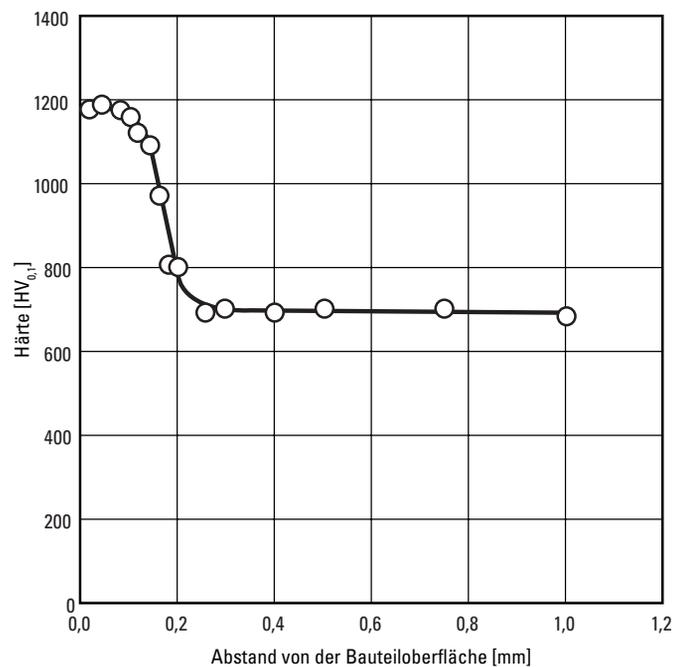
	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
Richtanalyse Gew.-%	0,5	0,2	0,5	4,2	1,0	3,0	1,3	2,0

## Nitrieren



Beispiel der Mikrostruktur einer nitrierten Oberfläche nach dem PS-Verfahren von Daido Amistar.

## Härteverlauf nach dem Nitrieren



Die Oberflächenhärte erreicht hier 1.200 HV mit NHD = 0,2mm.

Angegeben sind stets repräsentative technische Werte auf Grundlage unserer Untersuchungen. Sie stellen, wenn nicht anders angegeben, keine Garantien dar. Bitte lassen Sie sich im Einzelfall beraten.

WebShop:  
208 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl

Daido DRM3 ist ein exzellent härtbarer und hochzäher Matrix-Kaltarbeitsschnellstahl. Die feine Karbidverteilung gewährleistet Zähigkeit und Dauerfestigkeit auf dem Niveau von 1.3343. Die Härte erreicht bis zu 66 HRC.

DRM3 ist ideal für Schnitt-, Stanz- und Biegewerkzeuge, Walzen sowie Gesenke, Präge- und Umformwerkzeuge.

DRM3 ist ein Markenprodukt des japanischen Herstellers Daido Steel. Gebr. Recknagel vertreibt DRM3 als lagerhaltender Alleinvertrieb für Zentraleuropa.

## Farbkennzeichnung:

### Schwarz/Mint (DRM3)



<b>Daido DRM<sup>TM</sup>3</b>	<b>209</b>
VarioRond <sup>®</sup>	210
Rohmaterial	211
Stahllexikon	212

WebShop:  
[www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
*Präzision in Stahl*

209



# Daido DRM<sup>TM</sup>3

## VarioRond<sup>®</sup> Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

### Ausführung und Toleranzen:

Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm

Durchmesser:

gewalzte Oberfläche:

16–60 mm +1,0 / -0 mm

61–165 mm +2% des Durchmessers /  
-1% des Durchmessers

geschälte/überdrehte Oberfläche:

80–105 mm +1,0 / -0 mm

106–242 mm +2,0 / -0 mm

Durchmesserbereich: 16–242 mm

WebShop:  
210 [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

GEBRÜDER  
**RECKNAGEL**  
*Präzision in Stahl*



**Rohmaterial**

**Gewalzte oder geschmiedete Stäbe  
sowie Zuschnitte daraus**

	<i>Breite [mm]</i>	<i>Dicke [mm]</i>	<i>Durchmesser [mm]</i>
<i>flach, gewalzt</i>	50–270 mm	10–105 mm	
<i>flach, geschmiedet</i>	205–405 mm	55–305 mm	
<i>rund, gewalzt/geschmiedet</i>			Ø 16–Ø 242 mm

WebShop:  
www.stahlnetz.de 

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

**GEBRÜDER RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl  211



**Daido DRM<sup>TM</sup>3**

Chemische Zusammensetzung [%]

	<i>C</i>	<i>Si</i>	<i>Mn</i>	<i>Cr</i>	<i>Mo</i>	<i>W</i>	<i>V</i>
Richtanalyse Gew.-%	0,8	0,7	0,3	5,4	4,5	1,0	1,2

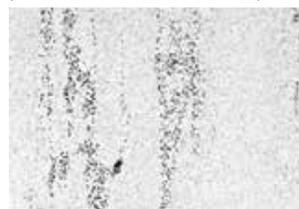
<i>Warmumformung</i>	<i>Behandlungstemperaturen</i>			<i>Härte</i>	
	<i>Glühen</i>	<i>Härten</i>	<i>Anlassen</i>	<i>Geglüht</i>	<i>Gehärtet</i>
(bitte anfragen)	800–880 °C langsame Abkühlung (≤ 20 °C/min)	1.100–1.140 °C Abkühlung in Öl, Gas oder Salzbad	550–620 °C min. 2x Anlassen, Luftabkühlung	≤ 235 HB	62–66 HRC

<i>Physikalische Eigenschaften</i>						
<i>Wärmeausdehnungs- koeffizient [10<sup>-6</sup>/K]</i>	20–100 °C	20–200 °C	20–300 °C	20–400 °C	20–500 °C	20–600 °C
	11,1	11,5	11,9	12,2	12,4	12,7
<i>Wärmeleitfähigkeit [W/mK]</i>	25 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C
	18	21,5	23,1	24,4	25,2	26,0
<i>Spezifische Wärme [J/kgK]</i>	25 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C
	424	480	520	560	698	830

E-Modul = 210 GPa, Probe gehärtet bei 1.140 °C, 2x angelassen bei 560 °C.

**Mikrostruktur**

DRM3  
(in der Mitte eines Stabes Ø 100 mm)



Konventioneller Kaltarbeitsstahl  
(Daido)



50µm



WebShop:  
212 www.stahlnetz.de 

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

**GEBRÜDER RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl 

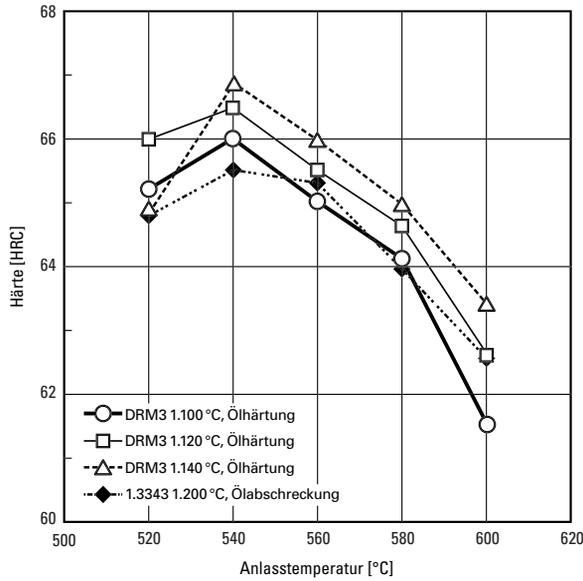
# Daido DRM™3

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V
Richtanalyse Gew.-%	0,8	0,7	0,3	5,4	4,5	1,0	1,2

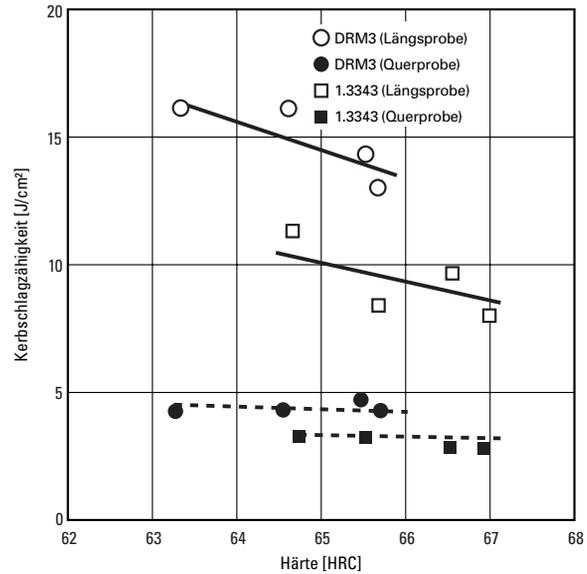
## Anlassbehandlung

Probe: Vierkant 15 mm, Ölabschreckung,  
Anlassen mit Luftabkühlung



## Kerbschlagzähigkeit

Proben: entnommen aus Stabstahl, im Zentrum des Ø 100 mm,  
gekerbte U-Probe



	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM3	1.140 °C, ölgehärtet	540–600 °C, zweifach angelassen
1.3343	1.210 °C, ölgehärtet	540–600 °C, zweifach angelassen

WebShop:  
www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
RECKNAGEL  
Präzision in Stahl

213

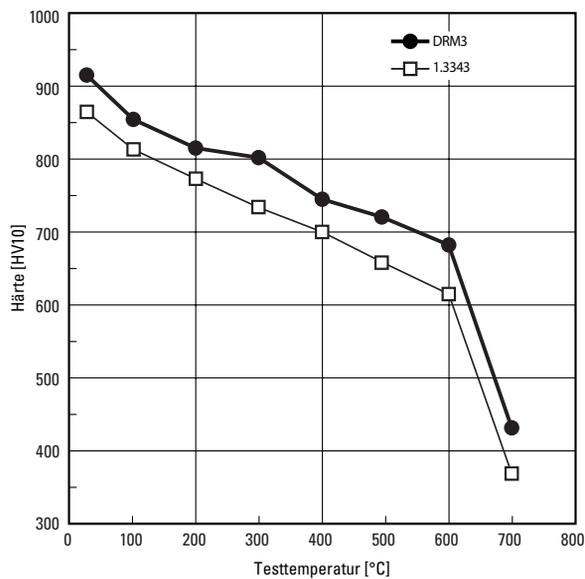
DRM3

# Daido DRM™3

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V
Richtanalyse Gew.-%	0,8	0,7	0,3	5,4	4,5	1,0	1,2

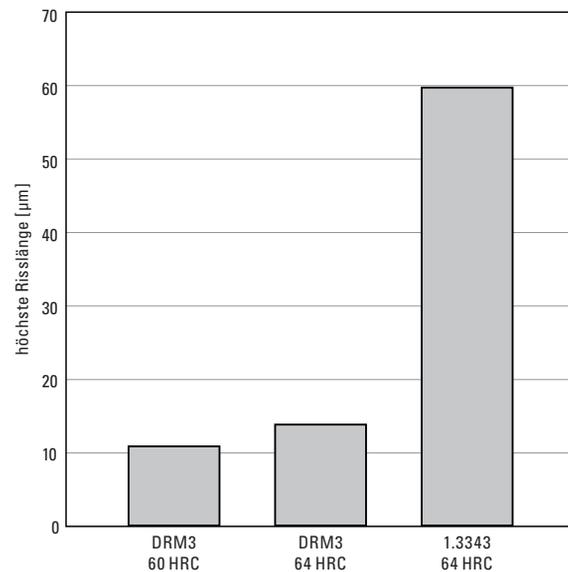
## Härte bei erhöhten Temperaturen



	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM3	1.140 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
1.3343	1.200 °C, ölgehärtet	580 °C, zweifach angelassen

## Brandrissbeständigkeit

Probe: Ø 15mm, 10mm dick



	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM3	1.120 °C, ölgehärtet	560–620 °C, zweifach angelassen
1.3343	1.200 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
Testmethode	1.000x induktiv erwärmen auf 600 °C und abkühlen auf 20 °C	

WebShop:  
214 www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44 / 480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480-55 • grp@stahlnetz.de

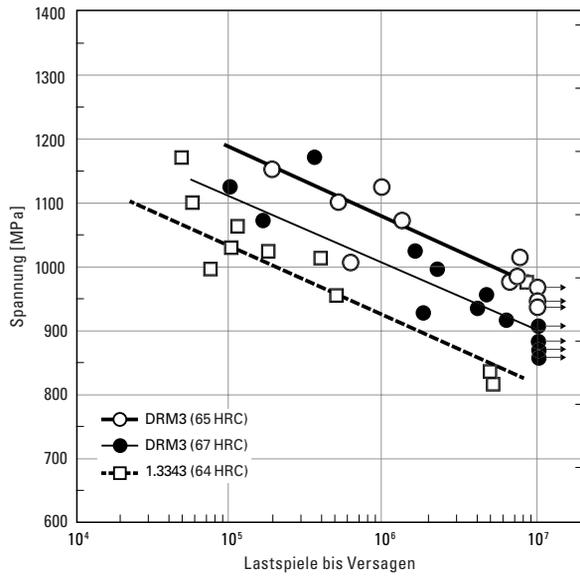
GEBRÜDER  
RECKNAGEL  
Präzision in Stahl

DRM3

	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V
Richtanalyse Gew.-%	0,8	0,7	0,3	5,4	4,5	1,0	1,2

**Dauerfestigkeit / Materialermüdung**

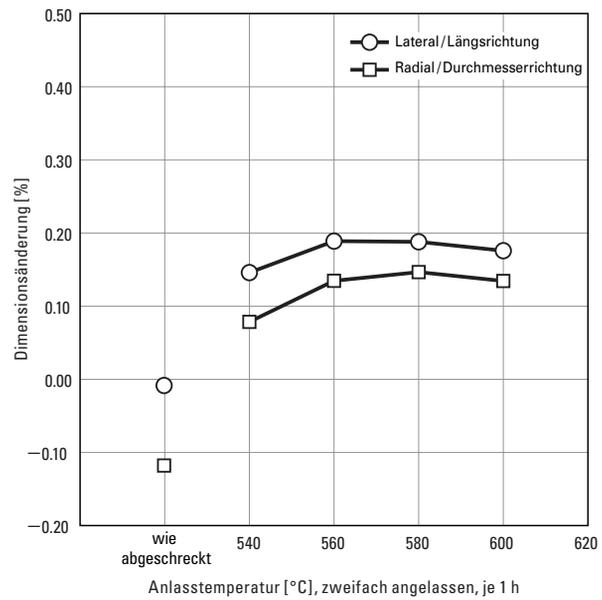
Proben: aus dem Zentrum eines Stabstahls Ø 100 mm



	Wärmebehandlung	
	Härten	Anlassen
DRM3 (65 HRC)	1.100 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
DRM3 (67 HRC)	1.140 °C, ölgehärtet	550 °C, zweifach angelassen
1.3343	1.140 °C, ölgehärtet	560 °C, zweifach angelassen
Testmethode	Wöhlerversuch bei Raumtemperatur	

**Dimensionsänderung beim Härten**

Proben: Stabstahl Ø 100 mm x 60 mm Länge



	Wärmebehandlung
	Härten
DRM3	1.140 °C, im Salzbad gehärtet

WebShop:  
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL  
Präzision in Stahl

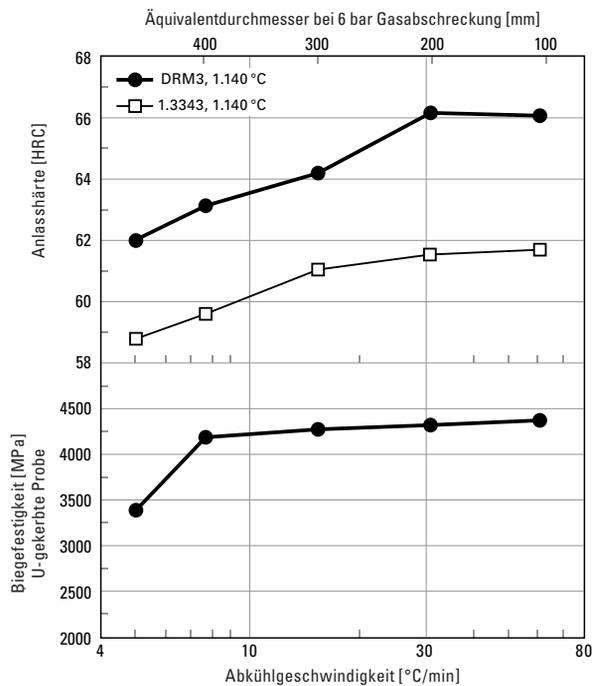
215



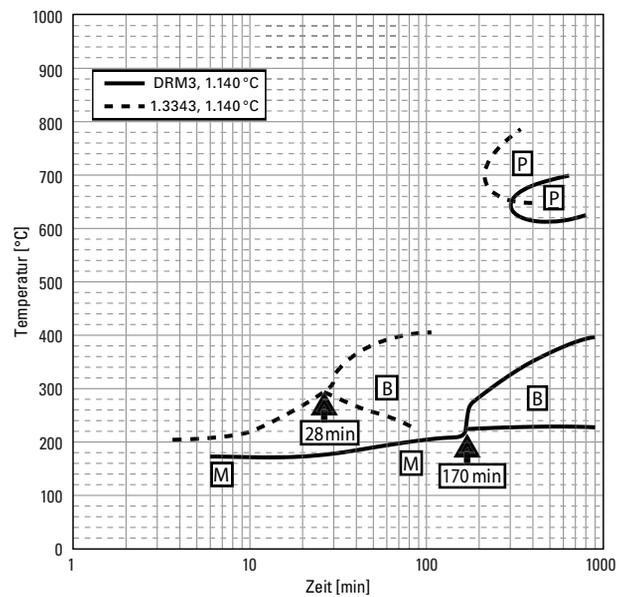
	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V
Richtanalyse Gew.-%	0,8	0,7	0,3	5,4	4,5	1,0	1,2

**Härtbarkeit**

Einfluss der Abkühlgeschwindigkeit auf die Biegefestigkeit



**ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung**



WebShop:  
216 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

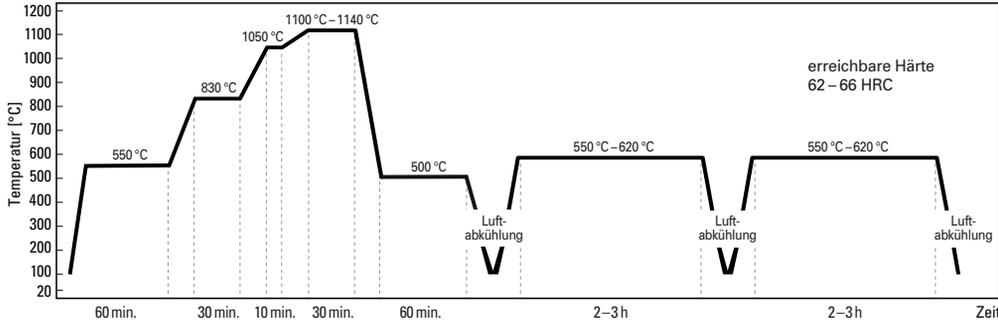
GEBRÜDER RECKNAGEL  
Präzision in Stahl



	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V
Richtanalyse Gew.-%	0,8	0,7	0,3	5,4	4,5	1,0	1,2

## Härteverfahren

### Salzbad



Umwandlungstemperaturen:

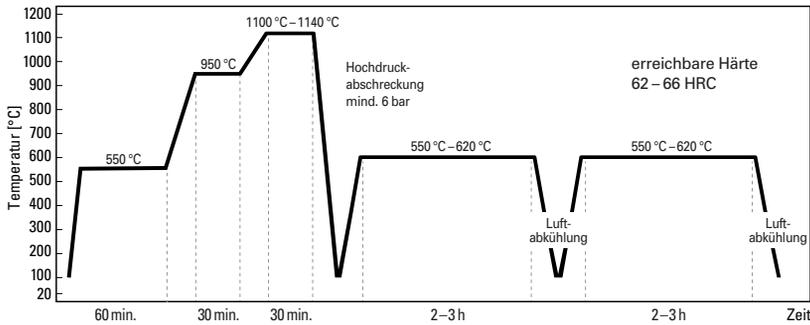
AC<sub>1</sub> = 830°C, Ms = 175°C

Die Härtetemperatur des DRM3 beträgt

1.100–1.140°C

Dicke [mm]	Salzbad Haltzeiten [min]	Vakuum Haltzeiten [min]
bis 12	8–10	20–30 pro 25 mm Dicke
bis 25	10–15	
bis 36	15–20	
bis 50	20–25	10–20 pro 25 mm Dicke
bis 100	30–40	
über 100	30–40	

### Vakuum



### Bitte beachten:

Luftabkühlung ab 500°C bei Salzbadhärtung.

Anlassen umgehend beginnen bei Erreichen von 100°C.

Zu tiefe Abkühlung bei Vakuumhärtung vermeiden, falls scharfe Kanten oder ungünstige Geometrie vorliegen.

WebShop:  
www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL®  
Präzision in Stahl 217

DRM3

# Daido DRM™3

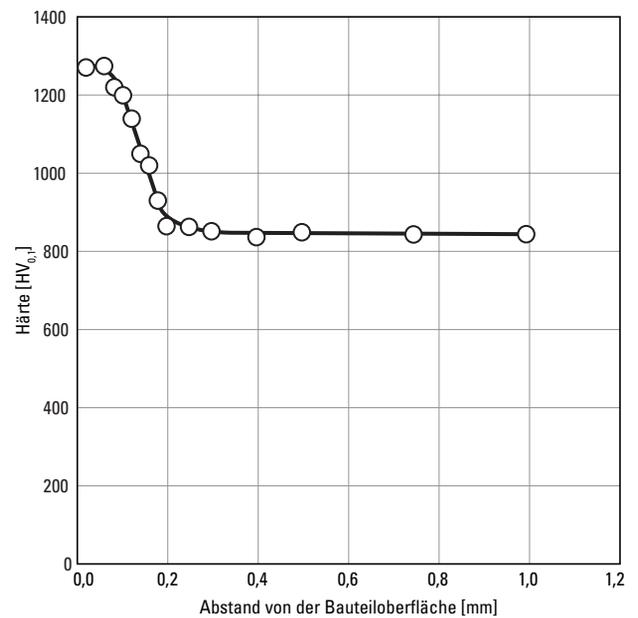
	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V
Richtanalyse Gew.-%	0,8	0,7	0,3	5,4	4,5	1,0	1,2

## Nitrieren



Beispiel der Mikrostruktur einer nitrierten Oberfläche nach dem PS-Verfahren von Daido Amistar.

## Härteverlauf nach dem Nitrieren



Die Oberflächenhärte erreicht hier 1.280 HV mit NHD = 0,2 mm.

Angegeben sind stets repräsentative technische Werte auf Grundlage unserer Untersuchungen. Sie stellen, wenn nicht anders angegeben, keine Garantien dar. Bitte lassen Sie sich im Einzelfall beraten.

Spiegelglanzpolierbarer Kunststoffformenstahl, fertig ausscheidungsgehärtet auf 40 HRC. Das Vakuum-Umschmelzverfahren gewährleistet höchste Reinheit dieses Stahls. Er ist mit artgleicher Legierung schweißbar, dabei erzeugt nachfolgendes Warm-Auslagern ein homogenes Gefüge mit gleichmäßiger Härte ohne Wärmeinflusszone.

Aus NAK80 werden Kunststoffformen großer Querschnitte mit sehr hohen Anforderungen an die Politur hergestellt. Besonders bewährt hat sich NAK80 bei Formen für Scheinwerfer, Stoßfänger, Armaturentafel und allgemein Formen für optisch anspruchsvolle Teile. NAK80 ist geeignet für Duroplaste und Thermoplaste. Faserverstärkte Kunststoffe erfordern meist eine PVD-Beschichtung.

NAK80 ist ein Markenprodukt des japanischen Herstellers Daido Steel. Gebr. Recknagel vertreibt NAK80 als lagerhaltender Alleinvertrieb für Zentraleuropa.

**Farbkennzeichnung:**

Gelb/Blau (Daido NAK80)



<b>Daido NAK™80</b>	<b>219</b>
VarioPlan®	220
VarioRond®	221
Rohmaterial	222
Stahllexikon	223

WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

**GEBRÜDER RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl 219



Daido NAK™80

**VarioPlan®**

**Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen**

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: [www.varioplan.de](http://www.varioplan.de)

The screenshot shows the 'VarioPlan gefräster Flachstahl Daido NAK80' interface. It includes sections for 'Toleranzen' (Tolerances), 'Auf Wunsch mit geträsten Kanten lieferbar' (Optional with chamfered edges), 'Minimalabmessung' (Minimum dimensions), and 'Maximalabmessung' (Maximum dimensions). A 'Kalkulation' (Calculation) section shows a selected part with dimensions: 'Ihr gewählter VarioPlan (Dicke + Kanten gefräst): Breite: 113,30 mm x Dicke: 11,70 mm x Länge: 252,30 mm' for a price of '86,20 €/Stück'. Below this, there are input fields for defining chamfers (Fasen) and radii (Radien) for the top, side, and bottom edges, along with a 'Kalkulieren' (Calculate) button. A 'Schematische Darstellung von Faso, Radien und Einzug' (Schematic representation of chamfers, radii, and chamfers) section shows a 3D model of the part with labels A, B, C, and D.

WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

**GEBRÜDER RECKNAGEL**  
Präzision in Stahl



VarioRond®

**Rundmaterialabschnitte  
mit frei wählbarer Länge  
zum Stückpreis**

**Ausführung und Toleranzen:**

Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm  
 Durchmesser:  
 gewalzte Oberfläche:  
 16–60 mm +1,0 / -0mm  
 61–165 mm +2% des Durchmessers /  
 -1% des Durchmessers  
 geschälte/überdrehte Oberfläche:  
 80–105 mm +1,0 / -0mm  
 106–242 mm +2,0 / -0mm  
 Durchmesserbereich: 16–242 mm

WebShop:   
[www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

GEBRÜDER RECKNAGEL   
 Präzision in Stahl 221



Daido NAK™80

**Rohmaterial**

**Gewalzte oder geschmiedete Stäbe  
sowie Zuschnitte daraus**

	Breite [mm]	Dicke [mm]	Durchmesser [mm]
flach, gewalzt	50–410 mm	10–105 mm	
flach, geschmiedet	130–1.800 mm	110–550 mm	
rund, gewalzt/geschmiedet			Ø 20–Ø 450 mm

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:  
[www.ResteShop.de](http://www.ResteShop.de)

Schnell, übersichtlich und transparent:  
 ResteShop und Schnellfinder bei [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)



**ResteShop**

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

**Schnellfinder**

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

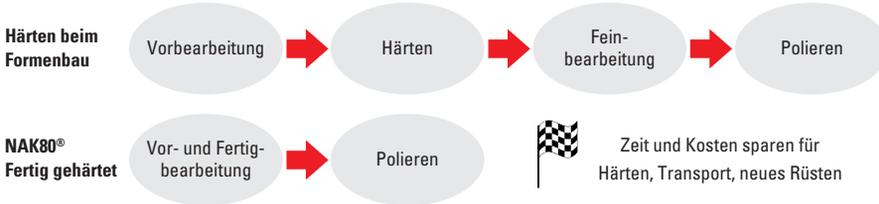
**Stärkere Abmessungen als geschmiedete  
Stäbe auf Anfrage**

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

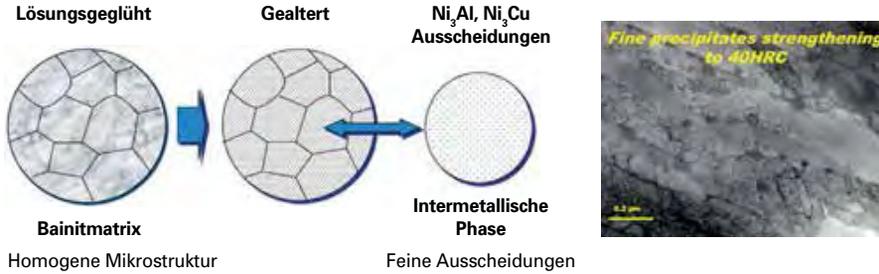
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Al	Cu
Richtanalyse Gew.-%	0,12	0,3	1,5	0,3	0,3	3,2	1,0	1,0



**Zeit und Kosten sparen:**



**Gefüge:**



WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

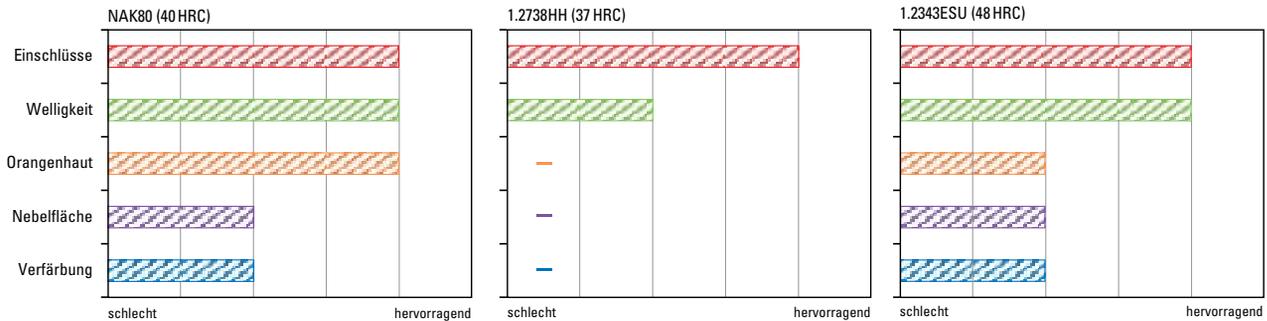
Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

GEBRÜDER RECKNAGEL Präzision in Stahl 223



	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Al	Cu
Richtanalyse Gew.-%	0,12	0,3	1,5	0,3	0,3	3,2	1,0	1,0

**Hervorragende Polierbarkeit**



Spiegelglanz – Politur – Vergleich (nach Poliertest mit Körnung 8000)

**Problemlose Schweißbarkeit**

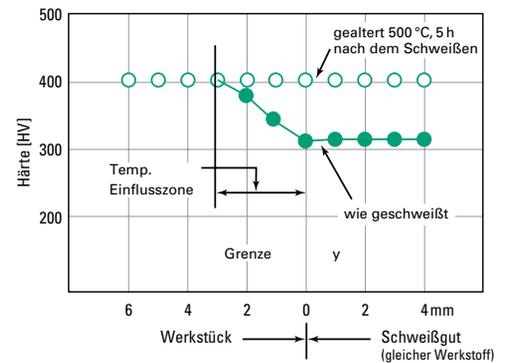
**typische Härteverteilung bei geschweißtem NAK80**

Keine Härteunterschiede nach dem Schweißen, wenn anschließend warmausgelagert wird.



Wie geschweißt / Ausgelagert 500 °C / 5 h nach dem Schweißen

Schweißen:  
WIG-Schweißen unter Argon  
Vorwärmen: 300 °C bis 400 °C  
Schweißstrom: 150 A bis 170 A  
Schweißgut NAK80, werkstoffgleich



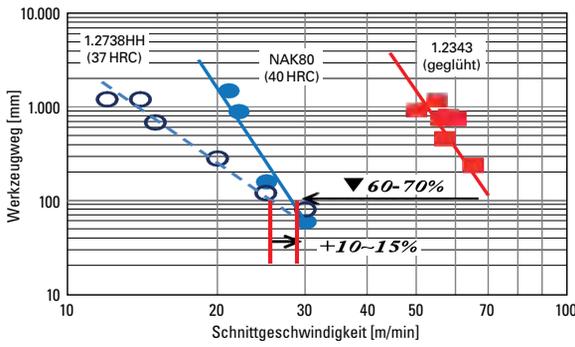
WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

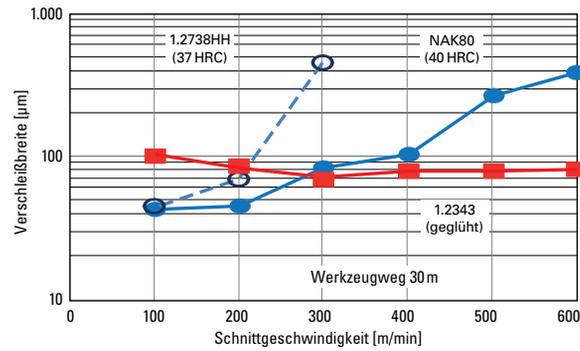
GEBRÜDER RECKNAGEL Präzision in Stahl

## Sehr gute Bearbeitbarkeit

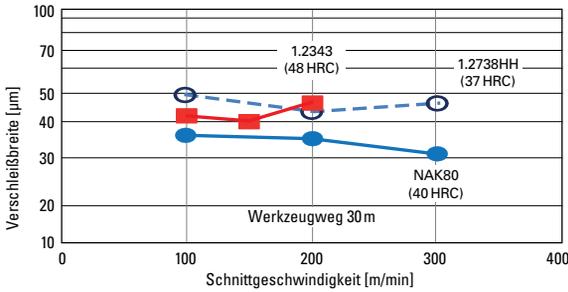
### Bohren



### Schrupfräsen



### Schlichtfräsen



### Schnittwertempfehlungen NAK80

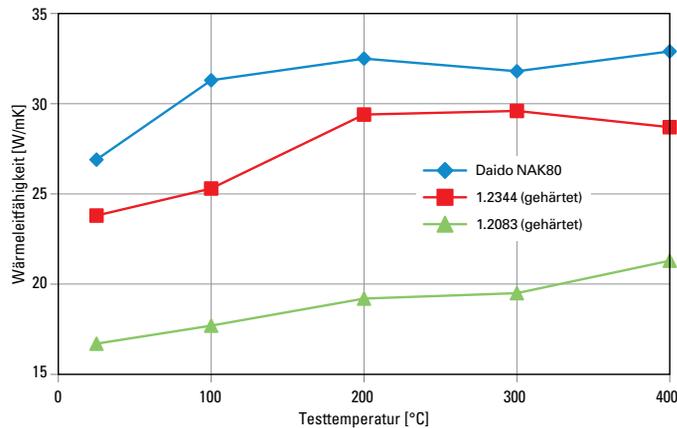
Verfahren	Werkzeug / Bedingung	Schnittgeschwind.
<b>Bohren</b>	HSS, unbeschichtet Tiefe: 20 mm Vorschub: 0,15 mm/U, trocken	20 – 30 m/min
<b>Fräsen</b>	<b>Schrupp</b> MMC WP-Fräser, Ø 25 mm Wendepl. VP15TF(P20-30, beschichtet) ae = 1 mm, ap = 4 mm Vorschub 0,2 mm/z, Luftkühlung trocken	100 – 300 m/min
	<b>Schlicht</b> MMC Kugelfräser, Ø 12 mm, 4 Schneiden Wendepl. VP15TF(P20-30, beschichtet) ae = 1 mm, ap = 1 mm Vorschub 0,1 mm/z, Luftkühlung	100 – 300 m/min

WebShop:  
www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER  
**RECKNABEL**  
Präzision in Stahl 225

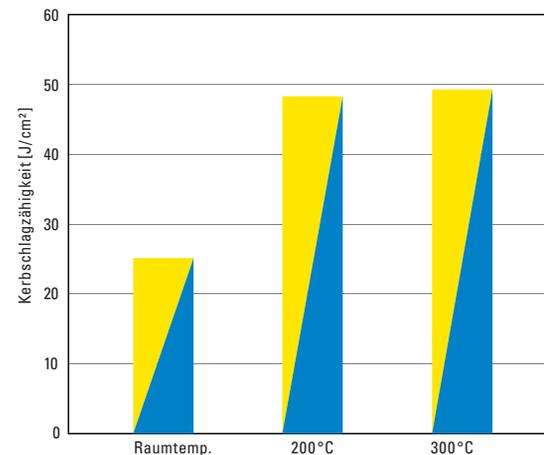
## Wärmeleitfähigkeit



NAK80® zeigt durch besonders günstige Legierungslage eine hohe Wärmeleitfähigkeit, kürzere Abkühlzeiten sind die Folge.

## Kerbschlagzähigkeit

gekerbte U-Probe



WebShop:  
226 www.stahlnetz.de

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

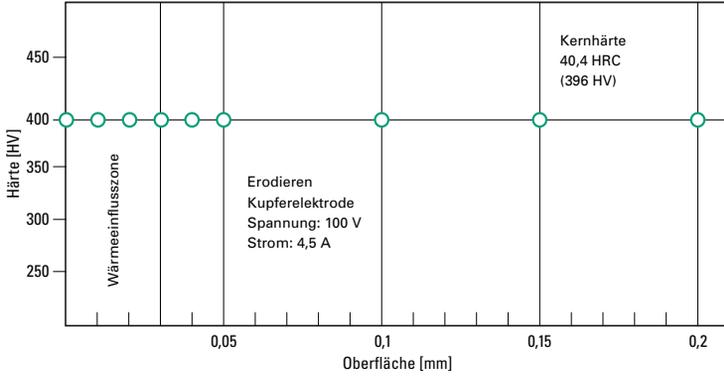
GEBRÜDER  
**RECKNABEL**  
Präzision in Stahl



**Erodieren**

Einfach feinstrodieren ohne Härtezunahme der erodierten Fläche

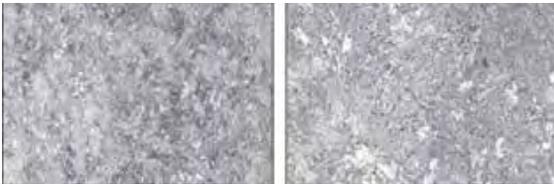
**Härteverlauf unter der Erodierfläche**



**Mikrostruktur**

Oberfläche (41,8 HRC)

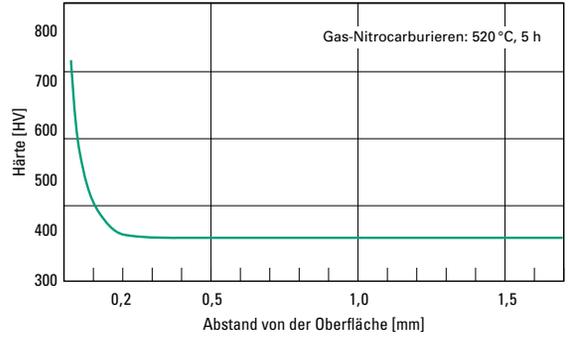
Kern (41,2 HRC)



Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Al	Cu
Richtanalyse Gew.-%	0,12	0,3	1,5	0,3	0,3	3,2	1,0	1,0

**Nitrieren**



Härteabfall oder/und Verzug können auftreten bei jeglicher Behandlung über 520°C.

Angegeben sind stets repräsentative technische Werte auf Grundlage unserer Untersuchungen. Sie stellen, wenn nicht anders angegeben, keine Garantien dar. Bitte lassen Sie sich im Einzelfall beraten.

WebShop: [www.stahlnetz.de](http://www.stahlnetz.de)

Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • [grp@stahlnetz.de](mailto:grp@stahlnetz.de)

