

Aktueller Stand der Normenrevision zur Härtetiefenmessung

Arnold Horsch

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Alle Unterlagen sind zu Ihrem
persönlichen Gebrauch und unterliegen
dem © Copyright von

ARNOLD  HORSCH

Die weitere Verwendung ist nur
mit Quelleangabe und vorheriger
Genehmigung gestattet

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Inhalt

- **Vorstellung**
- **Stand der Normung zur CHD - NHD - SHD Prüfung**
- **Normen was kommt?**
- **Zusammenfassung**

Inhalt

- **Vorstellung**
- **Stand der Normung zur CHD - NHD - SHD Prüfung**
- **Normen was kommt?**
- **Zusammenfassung**

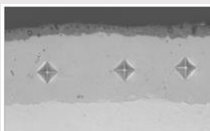
Wer bin ich?

- Alter 57, Seit 1973 = >40 Jahre in der Werkstoffprüfung
- Seit 2002 Selbständig mit Schwerpunkt
 - Härteprüfung
 - Wärmebehandlungsüberwachung
 - Schulung Wärmebehandlungsüberwachung
 - Zerstörungsfreie Härte - und Gefügeprüfung
- Obmann DIN-NA 145-02-03 AA
Prüfung nach der Wärmebehandlung
- Project Leader EN 10328 - SHD, Überarbeitung
- Member Project Team neue NHD Norm
- Tätigkeit in verschiedenen Ausschüssen
AWT – VDI – DIN - EN

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Was mache ich?

- Schulungen, Seminare
- Inhouse Schulungen und Trainings
- Beratungen zur Prüfung und Prüfoptimierung



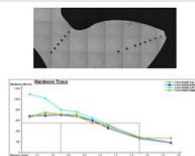
Härteprüfung
in Theorie und Praxis

Remscheid



Metallographie
in der Praxis

Teil 1 + 2



Prüfung
oberflächengehärteter
Bauteile



Neu

4 Tage Intensivseminar
Härteprüfung + Metallographie
für Auszubildende

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Inhalt

- Vorstellung
- **Stand der Normung zur CHD - NHD - SHD Prüfung**
- Normen was kommt?
- Zusammenfassung

Stand der Normung

Welche Normen sind relevant zur Härtetiefenbestimmung

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| • DIN 50150 | NHD Bestimmung |
| • DIN EN ISO 2639 | CHD Bestimmung |
| • DIN EN 10328 | SHD Bestimmung |
| • DIN EN ISO 15787 | Zeichnungsangaben |
| • DIN EN ISO 6507 | Vickershärte |
| • DIN EN ISO 4545 | Knoophärte |
| • pr ISO 4885 | Heat treatments — Vocabulary |

Stand der Normung

CHD (Eht) Stahl - Bestimmung und Prüfung der Einsatzhärtungstiefe (ISO 2639:2002); Deutsche Fassung EN ISO 2639:2002

- Prüflast HV 1
- Grenzhärte 550 HV1,
 - wenn in 3x CHD die Kernhärte des Fertigteils unter 450 HV1 liegt, liegt die Kernhärte höher kann die Grenzhärte angehoben werden. Ansonsten ist eine Vereinbarung zu treffen.
- Mittelwert aus 2 Härteverläufen, zulässige Abweichung < 0,1mm, daraus der Mittelwert
- Die ISO 2639 ist eindeutig darin, an welcher Stelle der Wärmebehandlung die CHD geprüft werden muss.
Vor dem Anlassen

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Stand der Normung

NHD (Nht) DIN 50190-3, Härtetiefe wärmebehandelter Teile; Ermittlung der Nitrierhärtetiefe - Ausgabedatum: 1979-03

- Keine Internationale / Europaweite Normung vorhanden
- Prüflast HV 0,5
- GH (Grenzhärte) (Ist Kernhärte+50) HV, (jeweils auf 10 HV gerundet)
 - Kernhärte ermittelt in etwa 3x NHD
- Ein Härteverlauf, in Schiedsfällen 2 Härteverläufe
 - Wird die Nitrierhärtetiefe an mehreren Stellen ermittelt, so braucht, wenn der Unterschied der einzelnen Nitrierhärtetiefen 10% des größten Wertes nicht überschreitet, nur der arithmetische Mittelwert angegeben werden.

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

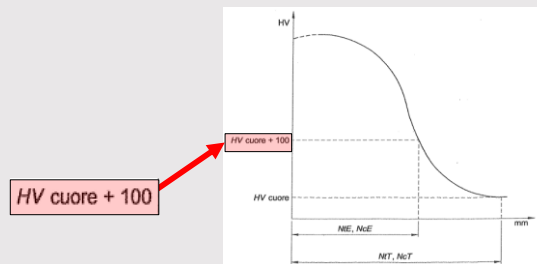
Stand der Normung

NHD (Nht)

- **Beispiel Italien für andere Auswertung**

Misurazione dello spessore di strati superficiali
induriti su elementi di lega ferrosa
Nitrurazione e nitrocarburazione ferritica

UNI 11153-2



Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Stand der Normung

SHD (DS / Rht)

Eisen und Stahl - Bestimmung der Einhärtungstiefe
nach dem Randschichthärten;
Deutsche Fassung EN 10328:2005

- **Durch Abschrecken gehärtete Schichten mit einer Dicke von mehr als 0,3mm**
- **Prüflast HV 1**
- **„Grenzhärte“ = 0,8 x „Mindestwert der Oberflächenhärte“**
 - wenn in 3 x SHD die Kernhärte HV = Härte < Grenzhärte - 100
- **Einer oder mehrere Härteverläufe**

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Stand der Normung

SHD (DS /Rht)

Eisen und Stahl - Bestimmung der Einhärtungstiefe
nach dem Randschichthärten;
Deutsche Fassung EN 10328:2005

- Die EN 10328 ist nicht eindeutig in der Aussage wie aus der Oberflächenhärte die Grenzhärte ermittelt wird
 - „Grenzhärte“ = $0,8 \times$ „Mindestwert der Oberflächenhärte“

Hier ist die untere Toleranzgrenze der Zeichnung und nicht die geprüfte Härte gemeint.

Unklar ist auch die Umwertung aus HRC Oberflächenwerten für unterschiedliche Werkstoffe
Beispiel 58⁺⁺ HRC = 80% = 46,4 HRC

Mit Umwertung nach DIN 18265 wäre die Grenzhärte für
42CrMo4 = 460 HV 1 – Tab. B.1 (falsche Tabelle)
Cf 53 = 465 HV 1 – Tab. A.1

Umwertungsproblematik ist wie folgt:

58HRC	→ 80% = 46,4 HRC =	465 HV Grenzhärte
58HRC = 655 HV	→ 80% =	524 HV Grenzhärte

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Inhalt

- Vorstellung
- Stand der Normung zur CHD - NHD - SHD Prüfung
- Normen was kommt?
- Zusammenfassung

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Stand der Normung, was kommt

Zwei neue Normen für die Bestimmung

- **Aufkohlen**
DIN 30901
Bestimmung der Randoxydation
- **Nitrieren und Nitrocarburieren**
DIN 30902
Bestimmung der Verbindungsschichtdicke

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Stand der Normung, was kommt

Als Entwurf vorhanden ist

DIN 30901 – 2014-09 - Entwurf **Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen - Ermittlung der** **Tiefe und Ausbildung der Randoxydation**

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Normenausschuss Werkstofftechnologie, Arbeitsausschuss NA 145-02-03 AA "Prüfung nach der Wärmebehandlung" im DIN erarbeitet. Er basiert auf einer Vorlage, die vom Fachausschuss 5 "Einsatzhärten" der AWT - Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. - erarbeitet wurde. Aus Gründen der Qualitätssicherung kann es erforderlich sein, die Tiefe der Randoxydation und/oder die Ausbildung der Randoxydation zu prüfen. Um die Tiefe und Ausbildung der Randoxydation nach einem genormten Verfahren zu bestimmen, wurde dieser Norm-Entwurf im NA 145-02-03 AA erarbeitet.

Diese Norm sind liegt noch nicht in endgültiger Fassung vor.

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Stand der Normung, was kommt

Als Entwurf vorhanden ist

DIN 30902 – 2014-09 - Entwurf Lichtmikroskopische Bestimmung der Dicke und Porigkeit der Verbindungsschichten nitrierter und nitrocarburiertes Werkstücke

Dieser Norm-Entwurf legt ein Verfahren zur Bestimmung der Dicke der Verbindungsschicht und ihres porösen Anteils nitrierter und nitrocarburiertes Werkstücke aus Stahl, Gusseisen und Sinterstählen mit Hilfe der Lichtmikroskopie fest. Er wurde vom Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT), Arbeitsausschuss NA 145-02-03 AA "Prüfung nach der Wärmebehandlung", im DIN erarbeitet.

Für diese Norm sind alle Einsprüche behandelt und die Norm liegt in endgültiger Fassung vor.

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Stand der Normung, was kommt

Vorhanden ist

- **ISO 15787
Technische Produktdokumentation -
Wärmebehandelte Teile aus Eisenwerkstoffen -
Darstellung und Angaben - Ausgabedatum: 2010-01**

Als Entwurf vorhanden ist

- **ISO 15787
Technische Produktdokumentation -
Wärmebehandelte Teile aus Eisenwerkstoffen -
Darstellung und Angaben - Ausgabedatum: 2015-09**

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Stand der Normung, was kommt

Als Entwurf vorhanden ist

- **ISO/DIS 18203**
Steels - Determination of the thickness of surface-hardened layers - Ausgabedatum: 2014-06

ISO 2639 - CHD

- Hier passiert im Moment nichts

EN 10328 – SHD / DS

- Wird gerade umfassend überarbeitet auf EN Ebene

EN xxxxx- NHD

- Hier wird gerade eine EN erstellt

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Stand der Normung, was kommt

Entwurf ISO 15787

**Technische Produktdokumentation -
Wärmebehandelte Teile aus Eisenwerkstoffen -
Darstellung und Angaben** - Ausgabedatum: 2015-09

- In der vorhandenen Norm werden Vorschläge für die Toleranzangabe und die Oberflächenhärteprüfungen gemacht
- In der neuen Ausgabe werden diese komplett gestrichen, da die Norm sich nur noch mit der Schreibweise in Zeichnungen befassen soll.
 - Dies bedeutet es werden wesentliche Randbedingungen auf die sich die Wärmebehandler beziehen können nicht mehr vorhanden sein

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Stand der Normung, was kommt

ISO 18203 DIS (DRAFT INTERNATIONAL STANDARD)

Steel - Determination of the thickness of surface-hardened layers

1 Scope

This International Standard specifies a method of measuring the case-hardened depth, surface hardening depth, nitriding hardness depth and total thickness of surface-hardened depth, obtained, for example, *by mechanical (shot blasting, shot peening, etc.),* thermal (flame induction harden, electron beam, laser beam hardening etc.) or thermochemical (carbonitriding, carburizing and hardening, hardening and nitriding, etc.) treatment.

Hier wird auf internationaler Ebene noch intensiv diskutiert, insbesondere wir Europäer sind der Meinung das noch einiges an dieser Norm verbessert werden muss.

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Stand der Normung, was kommt

ISO 18203 DIS (DRAFT INTERNATIONAL STANDARD)

Steel - Determination of the thickness of surface-hardened layers

8.2 Microscopic method

8.2.1 Total thickness of surface-hardened depth (THD)

8.2.2 Compound layer thickness (CLT)

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung[®]

Stand der Normung, was kommt

ISO 18203 DIS (DRAFT INTERNATIONAL STANDARD)

9 Evaluation of the results

- CHD + NHD bleibt wie es ist
- SHD bleibt wie es ist, zusätzlich eine Tabelle mit Grenzhärte, Oberflächenhärte wird aber nur aus HV vorgegeben

Table 2 — Recommended hardness limit values of SHD

Minimum surface hardness HV	Hardness limit HV
300 to 330	250
335 to 355	275
360 to 385	300
390 to 420	325
425 to 455	350
460 to 480	375
485 to 515	400
520 to 545	425
550 to 575	450
580 to 605	475
610 to 635	500
640 to 665	525
670 to 705	550
710 to 730	575
735 to 765	600
770 to 795	625
800 to 835	650
840 to 865	675

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Stand der Normung, was kommt

ECISS/TC 101 - Date: 2014 – 03 - prEN xxxxx:2014

Hardness depth of heat-treated parts — Determination of the effective depth of hardening after nitriding

- $GH = (\text{true core hardness} + 50) \text{ HV}$ (rounded to the nearest 10 HV)
- **4.2 Designation of compound layer thickness**
 - The designation of compound layer thickness shall contain at least the abbreviation CLT with mean
 - thickness of the measured values given in μm , which is normally given in whole μm .
 - EXAMPLE CLT 15 μm
 - NOTE In certain cases the CLT can be zero.

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Stand der Normung, was kommt

ECISS/TC 101 - Date: 2014 – 03 - prEN xxxxx:2014

Hardness depth of heat-treated parts — Determination of the effective depth of hardening after nitriding

- **GH** = (true core hardness + 50) HV (rounded to the nearest 10 HV)
- Diskussion die Grenzhärte auf +100 HV zu setzen und evtl. für die Bestimmung der Kernhärte ein anderes Härteprüfverfahren zu wählen.

Festlegung des HV Verfahrens abhängig von der NHD

z.B. bei NHD 0.2mm = HV 0.2
NHD 1.0mm = HV 0.5

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung®

Stand der Normung, was kommt

prEN 10328:2009

Iron and steel — Determination and verification of the hardness depth of surface hardened steels, the surface-hardening hardness depth

5 Limits of the method

The test is carried out:

- hardened layers with a thickness smaller than 0,3 mm;
- hardened layers with a thickness greater than 0,3 mm;
- pieces which, in the condition in question, have a hardness 100 HV less than the limit hardness at the distance of
 - a) 3 SHD, from the surface, for instance SHD = 1,2mm, test point for core hardness is 3,6mm from surface
 - b) 3 of upper SHD value, from the surface, for instance tolerance is $1^{+0,6}$ mm, test point for core hardness is 4,8 mm from surface

In the cases where these conditions are not satisfactory, the hardness depth shall be defined by a special agreement.

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung®

Stand der Normung, was kommt

prEN 10328:2009

6 Surface hardness

The test should be carried out in accordance with Appendix B, unless otherwise agreed between the parties.

Minimum depth of hardening SHD, mm	Minimum surface hardness in HV						
	200 up to 300 HV	over 300 up to 400 HV	over 400 up to 500 HV	over 500 up to 600 HV	over 600 up to 700 HV	over 700 up to 800 HV	over 800 HV
0.05	—	—	—	HV 0.5	HV 0.5	HV 0.5	HV 0.5
0.07	—	HV 0.5	HV 0.5	HV 0.5	HV 0.5	HV 1	HV 1
0.08	HV 0.5	HV 0.5	HV 0.5	HV 0.5	HV 1	HV 1	HV 1
0.09	HV 0.5	HV 0.5	HV 0.5	HV 1	HV 1	HV 1	HV 1
0.1	HV 0.5	HV 1	HV 1	HV 1	HV 1	HV 1	HV 3
0.15	HV 1	HV 1	HV 3	HV 3	HV 3	HV 3	HV 5
0.2	HV 1	HV 3	HV 5	HV 5	HV 5	HV 5	HV 5
0.25	HV 3	HV 5	HV 5	HV 5	HV 10	HV 10	HV 10
0.3	HV 3	HV 5	HV 10	HV 10	HV 10	HV 10	HV 10
0.4	HV 5	HV 10	HV 10	HV 10	HV 10	HV 30	HV 30
0.45	HV 5	HV 10	HV 10	HV 10	HV 30	HV 30	HV 30
0.5	HV 10	HV 10	HV 10	HV 30	HV 30	HV 30	HV 30
0.55	HV 10	HV 10	HV 30	HV 30	HV 30	HV 50	HV 50
0.6	HV 10	HV 10	HV 30	HV 30	HV 50	HV 50	HV 50
0.65	HV 10	HV 30	HV 30	HV 50	HV 50	HV 50	HV 50
0.7	HV 10	HV 30	HV 50	HV 50	HV 50	HV 50	HV 50
0.75	HV 30	HV 30	HV 50	HV 50	HV 50	HV 100	HV 100
0.8	HV 30	HV 30	HV 50	HV 50	HV 100	HV 100	HV 100
0.9	HV 30	HV 30	HV 50	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100
1	HV 30	HV 50	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100
1.5 ^a	HV 30	HV 50	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100
2 ^a	HV 30	HV 50	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100
2.5 ^a	HV 30	HV 50	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100	HV 100

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Stand der Normung, was kommt

prEN 10328:2009

7 Specification of the limit hardness

7.1 General

- Usually the limit hardness is given by the ratio:
 $H_L = 0.8 \times H_{min}$
- To avoid some odd values by calculation, values of limit hardness in steps of 25 HV, depending on the minimal surface hardness H_{min} , can be taken from Table 1.

Table 1 - Recommended limit hardness values

Limit hardness HL HV	Minimal surface hardness (H_{min})					
	HV	HRC	HRA	HR15N	HR30N	HR45N
250	300 to 330	30 to 33	65 to 67	75, 76	51 to 53	32 to 35
275	335 to 355	34 to 36	68	77, 78	54, 55	36 to 38
300	360 to 385	37 to 39	69, 70	79	56 to 58	39 to 41
325	390 to 420	40 to 42	71	80, 81	59 to 62	42 to 46
350	425 to 455	43 to 45	72, 73	82, 83	63, 64	47 to 49
375	460 to 480	46, 47	74	84	65, 66	50 to 52
400	485 to 515	48 to 50	75	85	67, 68	53, 54
425	520 to 545	51, 52	76	86	69, 70	55 to 57
450	550 to 575	53	77	87	71	58, 59
475	580 to 605	54, 55	78	88	72, 73	60, 61
500	610 to 635	56, 57	79	89	74	62, 63
525	640 to 665	58	80	-	75, 76	64, 65
550	670 to 705	59, 60	81	90	77	66, 67
575	710 to 730	61	82	-	78	68
600	735 to 765	62	-	91	79	69
625	770 to 795	63	83	-	80	70
650	800 to 835	64, 65	-	92	81	71, 72
675	840 to 865	66	84	-	82	73

Veröffentlichung auch auszugsweise nur mit Genehmigung ©

Stand der Normung, was kommt

prEN 10328:2009

10 Procedure

10.1.2 Hardness measurement

The optical portion of the measuring device should have Köhler illumination, the measuring of the indentations must be done by an objective magnification of minimum 40:1 or greater, the objective must be at least a numerical aperture of NA 0,55 or greater.

Inhalt

- Vorstellung
- Stand der Normung zur CHD - NHD - SHD Prüfung
- Normen was kommt?
- Zusammenfassung

Zusammenfassung

- **Es gibt zur Zeit viel Bewegung in der Normung**
- **Wir müssen die EN Normen mit der ISO Norm soweit als möglich zueinanderbringen**
- **Eine internationale Normung wird kommen**

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**