



# Neues aus der Normung auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung

Alois WEHRSTEDT, Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN, Berlin

**Kurzfassung.** In diesem Beitrag werden einleitend die nationalen und internationalen Aktivitäten zum neuen Normungsgebiet „Nanotechnologie“ erläutert. Die neuesten Entwicklungen in der Normung auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung sind für folgende Gebiete vorgestellt:

- Mechanisch-technologische Prüfverfahren (Härteprüfung, Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Bruchzähigkeit)
- Prüfung und Kalibrierung von Werkstoffprüfmaschinen
- Metallographie
- Aktuelles zu Prüfbescheinigungen

Des Weiteren sind die aktuellen Informationen über die Sitzungen der entsprechenden internationalen Normungsgremien enthalten.

## 1. Normungsgebiet „NANOTECHNOLOGIEN“

### 1.1 Einleitung

Weltweit hat sich der Gebrauch des Wortes Nanotechnologie und der Vorsilbe „nano“ geradezu inflationär vervielfacht. Ohne, dass die meisten Mitbürger wissen, was darunter zu verstehen ist und ohne dass die Fachleute eine verbindliche exakte Definition erarbeitet hätten, wird das Thema schon im täglichen Leben für Werbezwecke benutzt und es werden Produkte mit den Attributen „nano“ oder „nanotechnologisch“ versehen, um ihnen einen innovativen Charakter zu verleihen und beim Kunden die Erwartung von neuen überlegenden Eigenschaften zu provozieren.

Aktuelle Beispiele sind transparente Nano-Lacke für Automobile, so genannte „easy-to-clean“ Konservierungen im Haushaltsbereich, schmutzabweisende Nanotextilien, Kosmetikartikel wie transparente Sonnencremes mit UV-absorbierenden Nanopartikeln oder Feuchttücher mit biozid-wirkendem Nano-Silber, Sportartikel wie Golf- und Tennisschläger aus Nanopartikel-verstärkten Materialien, Nahrungsergänzungsmittel mit Nanopartikeln oder Flachdisplays mit Nanotubes als Feldemitterquellen für Elektronen. Viele weitere bereits realisierte oder in der Entwicklung begriffene, auf nanotechnologischen Prozessen oder Werkstoffen basierende High-Tech-Produkte wie Hochleistungs-LED's, OLED-Displays, Batterien/Akkumulatoren, Wasserstoffspeichersysteme, Katalysatoren sind dem Laien im Zusammenhang mit Nanotechnologie noch gar nicht bewusst.

Das stellt auch die Normung vor neue Aufgaben. Auch bei hoher Entwicklungsgeschwindigkeit von Technologien spielen Normen für die Markteinführung und Marktgestaltung von Produkten und Systemen aus solchen Technologieentwicklungen eine entscheidende Rolle.

## 1.2 Normungsaktivitäten

Auf internationaler Ebene hat der Standardisierungsprozess jetzt begonnen. Vom 9. bis 11. November 2005 fand in London die Gründungssitzung des ISO/TC 229 "Nanotechnologies" statt. Anwesend waren 65 Delegierte der folgenden 14 Länder: Australien, Kanada, China, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Israel, Italien, Japan, Korea, Schweiz, Schweden, Vereinigtes Königreich und Vereinigte Staaten von Amerika.

Als Grundlage für die Diskussion zum Scope und der Struktur von ISO/TC 229 präsentierten die Delegationsleiter der o. a. 14 Länder ihren nationalen Stand auf dem Gebiet der Nanotechnologie und machten Vorschläge für die künftige Struktur von ISO/TC 229.

Das ISO-Sekretariat wird von der britischen Normungsorganisation BSI gehalten, der Chairman des TC 229 ist Dr. Peter Hatto, ebenfalls aus Großbritannien.

Zum **Titel des ISO/TC 229 "Nanotechnologies"** gab es uneingeschränkte Zustimmung.

Der **Scope** wurde nach intensiver Beratung mit folgendem Text verabschiedet: "Normung auf dem Gebiet der Nanotechnologie beinhaltet einen oder beide der folgenden Schwerpunkte:

- Verstehen und kontrollieren der Materialeigenschaften und Verfahren im Nanometermaßstab typischerweise (aber nicht ausschließlich) unter 100 Nanometer in mindestens einer Dimension, wo üblicherweise größenabhängige Phänomene einsetzen, die neue Anwendungen ermöglichen.
- Nutzung der Eigenschaften nanoskaliger Materialien, die sich von denen einzelner Atome, Moleküle und makroskopischer Stoffmengen unterscheiden, um verbesserte Materialien, Geräte und Systeme herzustellen, die diese neuen Eigenschaften ausschöpfen.

Für die **Struktur des TC 229** wurde beschlossen, folgende drei Arbeitsgruppen zu bilden:

- **WG 1 "Terminologie und Nomenklatur"** (Federführung/Sekretariat: Kanada)  
Der bisher einzige Normungsvorschlag ("New Work Item Proposal" NWIP) wurde von Großbritannien in dieser WG eingebracht (BSI-Dokument PAS 71:2005 "Vocabulary Nanoparticles"). Das vermeintlich nur an Rande interessante Thema Nomenklatur lässt sich bezüglich ihrer wirtschaftlichen aber auch ihrer politischen Bedeutung an diesem Beispiel gut beschreiben. In dem o.g. Vorschlag ist z. B. der Begriff "nanofibre" enthalten. Es liegt bereits eine kritische Stellungnahme vor, die "nanofibre" durch "nanotube" ersetzt sehen möchte, um möglicherweise unangebrachte Assoziationen zu den gesundheitsgefährdenden Asbestfasern zu vermeiden.
- **WG 2 "Messverfahren und Charakterisierung"**  
(Federführung/Sekretariat: Japan)  
Aus Japan wurde im März 2006 ein erster Aufruf zur Benennung von Experten für die Mitarbeit bei der Normung zur Charakterisierung von Fullerenen und von Carbon Nano Tubes (CNT's) eingebracht. Hieraus lässt sich zumindest eine Andeutung zu erwartender Prioritäten ableiten. Die Existenz mehrerer chinesischer nationaler Normen zur Beschreibung von Nanopulvern (GB/T19588-2004 Nano-nickel powder; GB/T19589-2004 Nano-zinc oxide; GB/T19590-2004 Nano-calcium carbonate; GB/T19591-2004 Nano-titanium dioxide), lässt zumindest für die nahe Zukunft entsprechende Vorschläge erwarten.
- **WG 3 "Gesundheit, Sicherheit und Einfluss auf die Umwelt"**  
(Federführung/Sekretariat: USA)  
Vorschläge zu Prüfmethode zur Charakterisierung der biogenen, toxikologischen, ... Wirkung von Nanopartikeln lagen bis Mitte 2006 noch nicht vor. Gleiches gilt für die

Themenbereiche Probennahme (z. B. für Arbeitsplatzkonzentrationsmessungen), Referenzverfahren und Referenzmaterialien.

**Die deutsche Beteiligung** an den Normungsarbeiten des ISO/TC 229 erfolgt durch das Spiegelgremium **NA 062-08-17 AA** im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

## 2. Neues auf dem Gebiet der mechanisch-technologischen Prüfverfahren (Fortschrittsbericht gegenüber [1])

### 2.1 Härteprüfung (NA 062-01-41 AA)

#### 2.1.1 Übersicht

Die Arbeit des NA 062-01-41 AA ist vorrangig durch die Mitarbeit im Internationalen Komitee ISO/TC 164/SC 3 gekennzeichnet. Die entsprechenden Informationen sind als Übersicht in Tabelle 1 (Sekretariatsbericht ISO/TC 164/SC 3) enthalten.

**Tabelle 1.** Übersicht über die ISO-Normen für die Härteprüfung metallischer Werkstoffe

Prüfverfahren	Titel	Norm-Nr.	Ausgabe	Derzeitige Aktivitäten
Instrumentierte Eindringprüfung (IIT)	Prüfverfahren	14577-1		
	Prüfmaschinen	14577-2		
	Referenzproben	14577-3	2002-10	
	Prüfung von Schichten	14577-4	2007-06	
	Eigenschaften des Zugversuches aus IIT	TR 29381		Vorb. eines Techn. Berichtes 2007
	Härteumwertung	18265	2003-11	Rev. 2008
Knoop	Prüfverfahren	4545-1	2005-12	DIN EN ISO
	Prüfmaschinen	4545-2		2006-03
	Härtevergleichsplatten	4545-3		
	Tabellen	4545-4		
Brinell	Prüfverfahren	6506-1	2005-12	DIN EN ISO
	Prüfmaschinen	6501-2		2006-03
	Härtevergleichsplatten	6501-3		
Vickers	Prüfverfahren	6507-1	2005-12	DIN EN ISO
	Prüfmaschinen	6507-2		2006-03
	Härtevergleichsplatten	6507-3		
Rockwell	Prüfverfahren	6508-1	2005-12	DIN EN ISO
	Prüfmaschinen	6508-2		2006-03
	Härtevergleichsplatten	6508-3		

Rein nationale Normungsvorhaben sind derzeit für das Gebiet „Mobile Härteprüfung“ in Bearbeitung. Dazu wurde im NA 062-01-41 AA ein neuer Arbeitskreis „Mobile Härteprüfung“ in Abstimmung mit der DGZfP gebildet.

Tragbare Härteprüfgeräte sollen die Härteprüfungen an Proben erlauben, die zu groß oder zu schwer sind, um sie auf den ortsfesten Härteprüfmaschinen zu prüfen. Da die klassischen Härteprüfverfahren wie Rockwell, Vickers, Brinell u. a., in tragbaren Geräten

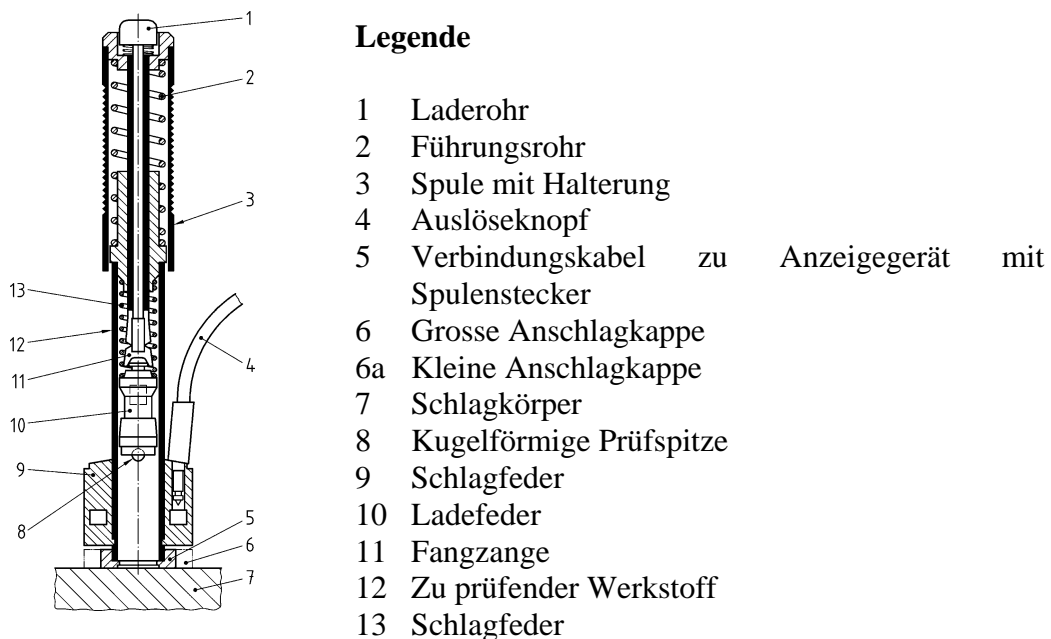
nicht oder nur schwer realisierbar sind, haben verschiedene Hersteller versucht, in Anlehnung an die klassischen Verfahren neue Prüfverfahren zu entwickeln, die auch in tragbaren Geräten verwendbar sind. Leider bedeutet die Entwicklung jedes neuen Prüfverfahrens im Prinzip auch die Einführung einer neuen Härteskala. Das heißt, dass alle diese Geräte an irgend einem Punkt ihrer Messkette eine Umwertung durchführen müssen, wenn sie die gemessenen Härtewerte in den gängigen Skalen wie Rockwell, Vickers oder Brinell angeben wollen. Solche Härtewerte sind dann keine wirklichen Rockwell,- Vickers- oder Brinellwerte, weil sie nicht mit den genormten Rockwell,- Vickers- oder Brinell-Verfahren bestimmt worden sind. Folgende Normungsvorhaben sind derzeit in Bearbeitung:

### 2.1.2 Härteprüfung nach Leeb

Die Entwürfe DIN 50156-1,-2,-3 (Prüfverfahren, Prüfung und Kalibrierung der Prüfgeräte, Kalibrierung von Härtevergleichsplatten) wurden im April 2006 veröffentlicht. Die Veröffentlichung der drei Teile der Norm erfolgte 2007-07.

Die schematische Darstellung eines typischen Schlaggerätes nach Leeb zeigt Bild 1. Die Norm gilt für die in der Praxis übliche Typen D/DC, S, E, D+15, DL, C, und G.

Weitere Einzelheiten, siehe auch [2], Vortrag Patkovszky/Herrmann [3] und Vortrag Hofmann [4].



**Bild 1.** Schema eines typischen Schlaggerätes im Zustand vor der Schlagauslösung (Schlagfeder gespannt)

### 2.1.3 Härteprüfung nach modifizierten statischen Prüfverfahren

Die Entwürfe DIN 50157-1,-2 "Härteprüfung mit tragbaren Härteprüfgeräten, die mit **mechanischer Eindringtiefmessung** arbeiten" (Prüfverfahren, Prüfung und Kalibrierung der Prüfgeräte) wurden im September 2006 veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Normen wird in der zweiten Jahreshälfte 2007 erwartet.

Die Entwürfe DIN 50158-1,-2 "Härteprüfung mit tragbaren Härteprüfgeräten, die mit **elektrischer Eindringtiefmessung** arbeiten" (Prüfverfahren, Prüfung und

Kalibrierung der Prüfgeräte) wurden im September 2006 veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Normen wird in der zweiten Jahreshälfte 2007 erwartet.

#### 2.1.4 Härteprüfung nach dem UCI-Verfahren (Norm-Entwurf in Vorbereitung)

#### 2.1.5 Instrumentierte Eindringprüfung

Dem Bedürfnis, ISO 14577 speziell für die Prüfung von dünnen Schichten anzuwenden, kommt der Beschluss von ISO/TC 164/SC 3 nach, für ISO 14577 einen Teil 4: „**Prüfverfahren für Schichten**“ zu bearbeiten.

Elastische und plastische Eigenschaften einer Schicht sind wesentliche Merkmale, die die Leistungsfähigkeit des beschichteten Produktes bestimmen. Tatsächlich werden viele Schichten speziell entwickelt um den Verschleißwiderstand zu erhöhen, der in der Regel durch ihre höhere Härte erreicht wird. Die Messung der Schichthärte wird oft zur Qualitätskontrolle genutzt. Der Elastizitätsmodul ist wesentlich, sobald Spannungsberechnungen bei der Konstruktion beschichteter Bauteile gefordert wird. Beispielsweise ist die Ausdehnung, bis zu der die beschichteten Bauteile äußeren Kräften widerstehen, eine wichtige Eigenschaft für die Leistungsfähigkeit eines beschichteten Systems.

Vergleichsweise einfach ist die Bestimmung von Härte und Eindringmodul von unbeschichteten Werkstoffen. Falls jedoch Messungen senkrecht auf eine beschichtete Oberfläche erfolgen, werden die Ergebnisse in Abhängigkeit von Prüfkraft und Schichtdicke von den Substrateigenschaften beeinflusst. Zweck dieses Teiles 4 der ISO 14577 ist es, Bedingungen vorzugeben, unter denen kein signifikanter Substrateinfluss vorhanden ist. Falls sich aber solch ein Einfluss bemerkbar macht, sollen die Schichteigenschaften mit einem möglichen analytisches Verfahren aus der Verbundmessung extrahiert werden. In einigen Fällen können die Schichteigenschaften direkt aus Messungen an einem Querschnitt bestimmt werden. Weitere Informationen siehe [5] bis [7].

Der entsprechende Norm-Entwurf wurde im August 2005 veröffentlicht, die Norm im Juni 2006.

Das von Korea vorgeschlagene neue Normungsvorhaben „**Bestimmung von Parametern des Zugversuches aus den Ergebnissen der Instrumentierten Eindringprüfung**“, wurde im Februar 2004 angenommen. Die dazu eingegangenen Kommentare zeigen, dass noch eine klare inhaltliche Vorbereitung erforderlich ist. Daher wurde zur ISO-Sitzung im Oktober 2004 in Peking eine internationale Arbeitsgruppe unter Leitung von Mr. Kwon (Korea) gebildet, die die Aufgabe hat, einen entsprechenden Arbeitsentwurf für einen Technischen Bericht ISO/TR 14577-5 bis Jahresmitte 2006 vorzubereiten.

Zur letzten ISO-Sitzung im September 2006 wurde für die Vorbereitung des Technischen Berichtes folgendes beschlossen:

- Benutzung einer neuen Nummer TR 29381 für den Technischen Bericht, um eine deutliche Abgrenzung zur Härte zu dokumentieren
- Fertigstellung des Manuskriptes für den Technischen Bericht bis Ende April 2007 mit einem Vorwort, das eine klare Erläuterung des Technischen Berichtes enthält. ISO/CD TR 29381 wurde im Juni 2007 zur Umfrage gestellt.

#### 2.1.6 Härteprüfung nach Brinell, Vickers, Rockwell und Knoop

Wie Tabelle 1 zeigt, wurde die planmäßige Überarbeitung aller vier Normen im Jahr 2005 erfolgreich abgeschlossen. Über die umfangreichen Änderungen war bereits im Vorjahr [1]

und an andern Stellen [8] berichtet worden. Zur ISO-Sitzung in Seoul wurden für die langfristige Vorbereitung der nächsten Überarbeitung (2009) fünf Arbeitsgruppen gebildet.

### 2.1.7 Härteumwertung DIN EN ISO 18265

Auf der Sitzung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe "Härteumwertung" des NA 062-01-41 AA am 7.2.2006 wurde es neben redaktionellen Änderungen in DIN EN ISO 18265 als wünschenswert angesehen, für die nächste planmäßige Überarbeitung dieser Norm im Jahr 2008, messtechnische Untersuchungen zu zwei Problemkreisen durchzuführen:

- In DIN EN ISO 6506 ist Hartmetall als Werkstoff für den Eindringkörper für das Brinell-Verfahren festgelegt. Die Umwertebeziehungen wurden aber mit Stahl-Eindringkörpern ermittelt. Im Bereich zwischen 350 und 650 HBW treten dadurch signifikante Härteunterschiede zwischen HBS und HBW auf. Siehe Untersuchung der MPA NRW an Härtevergleichsplatten (unlegierter Stahl), Vortrag Beisel/Polzin/Schwenk [9].
- Bei den Rockwell-Verfahren mit kugelförmigen Eindringkörpern ist jetzt in DIN EN ISO 6508 ebenfalls Hartmetall als Eindringkörperwerkstoff vorgeschrieben. Die vorliegenden Umwertebeziehungen wurden aber mit Stahl-Eindringkörpern ermittelt. Auch hier wurden bei Untersuchungen der MPA NRW an Härtevergleichsplatten signifikante Härteunterschiede HRBS-HRBW festgestellt.  
Außerdem ist in DIN EN ISO 6508 jetzt eine Einwirkdauer der Prüfgesamtkraft (4±2) s festgelegt. Die Umwertebeziehungen in DIN EN ISO 18265 wurden aber mit einer Einwirkdauer von 30 s ermittelt. Insbesondere bei weichen Stählen (Härtevergleichsplatten 20 HRC) hat die MPA NRW nicht vernachlässigbare Härteunterschiede HRC(2s) - HRC(30s) festgestellt.

Schwerpunkte für die Vorbereitung der Überarbeitung von ISO 18265:

- Neues Messprogramm: (PTB, MPA Hannover, MPA NRW )
  - Brinell: Härteunterschiede Stahlkugel/Hartmetallkugel ab 350 HB
  - Rockwell: - Härteunterschiede Stahlkugel/Hartmetallkugel  
- Einfluss der Einwirkdauer der Prüfkraft
- Die Prüfbedingungen, unter denen die Umwertungsbeziehungen ermittelt wurden, müssen in der Norm explizit angegeben werden.
- Zukünftig soll mehr auf die Darstellung als Diagramme mit Streubändern als auf Tabellenwerte orientiert werden.

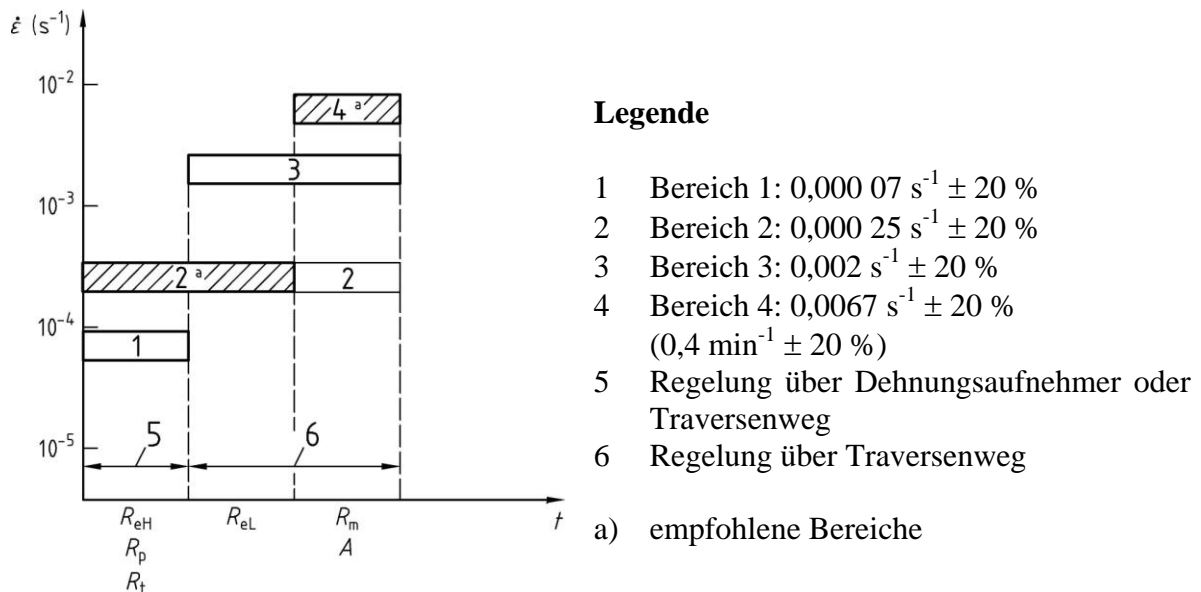
## 2.2 Prüfverfahren mit zügiger Beanspruchung (NA 062-01-42 AA)

### 2.2.1 Zugversuch (EN 10002-1/ ISO 6892)

Wie bereits im vergangenen Jahr berichtet, konzentrieren sich momentan alle Bestrebungen darauf, für die derzeit stattfindende Revision von ISO 6892:1998 den Anhang für die „Besonderheiten des rechnergestützten Zugversuches“ aus EN 10002-1 und den europäischen Vorschlag für die Änderungen zur Prüfgeschwindigkeit einzubringen (siehe auch [10-11]).

Dazu war im Jahr 2003 eine internationale Arbeitsgruppe unter der Leitung von J. Aegerter, Hydro Bonn, gebildet worden. Das Ergebnis dieser Arbeitsgruppe ist dadurch geprägt, dass die Interessen der verschiedensten Prüfverfahrenanwender berücksichtigt wurden. Für die Überarbeitung des Abschnittes „Prüfgeschwindigkeit“ wurden die in Bild 2 dargestellten Möglichkeiten für die Anwendung der Dehngeschwindigkeit erarbeitet. Eine wesentliche Entscheidung der WG war, für die überarbeitete ISO den Abschnitt für die Prüfgeschwindigkeit, basierend auf dem Konzept der Spannungszunahmegeschwindigkeit,

weiterhin gleichberechtigt zu erhalten. Zur ISO-Sitzung im September 2006 in Seoul wurde beschlossen, den Internationalen Norm-Entwurf unter Anwendung der parallelen Abstimmung in ISO und CEN zu veröffentlichen. Veröffentlichung 2007-02.



**Bild 2.** Vorschlag der internationalen Arbeitsgruppe für die Prüfgeschwindigkeiten im Zugversuch

### 2.2.2 Feinblechprüfung

Auf der Sitzung von ISO/TC 164/SC 2 im September 2006 in Seoul wurden folgende Ergebnisse erreicht:

- **ISO 10275, n-Wert:** Verabschiedung des Schlussentwurfes FDIS.
- **ISO 10113, r-Wert:** Veröffentlichung der Norm 2006-08. Korrekturen für einen Änderungsentwurf wurden verabschiedet.
- **ISO 12004, Formänderungsverhalten,** zwei Teile:  
Teil 1: Methode zur FLD-Bestimmung für das Presswerk mit realen Teilen und Proben  
Teil 2: Labormethode zur FLC-Bestimmung

Für beide Teile wurde die Veröffentlichung der Internationalen Norm-Entwürfe unter Anwendung der parallelen Abstimmung in ISO und CEN beschlossen, die im Mai 2007 erfolgte.

### 2.2.3 Bake-Hardening-Index DIN EN 10325:2006-10

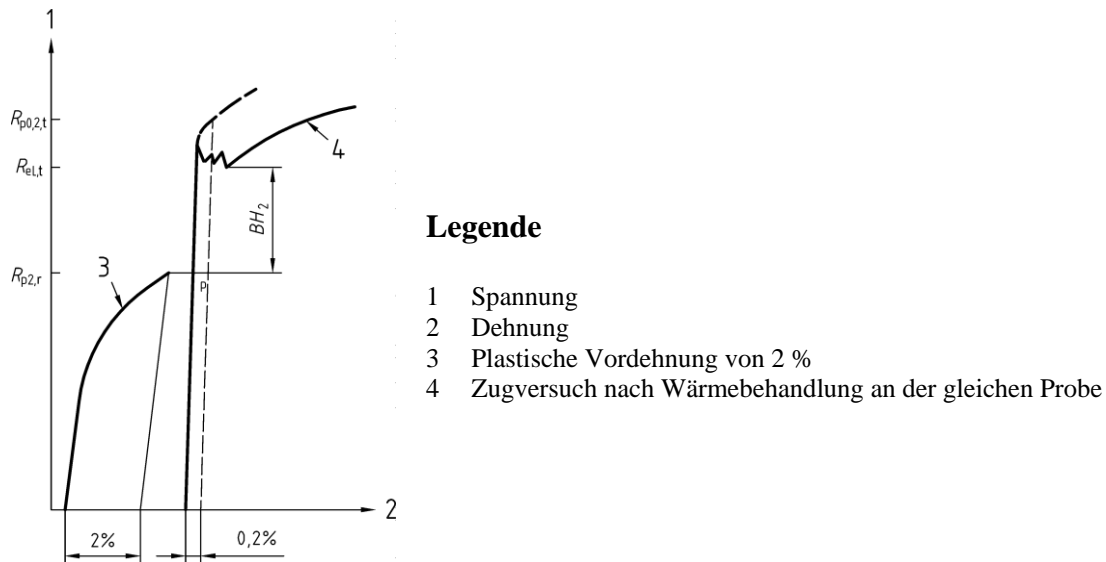
Diese Norm legt das Verfahren zur Bestimmung der Streckgrenzenerhöhung durch Wärmebehandlung für Stahl (Bake-Hardening-Index) fest. Sie wurde auf der Basis des Stahl-Eisen-Werkstoffblattes SEW 094 entwickelt und ersetzt dieses gemeinsam mit EN 10268 "Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus Stahl mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen — Technische Lieferbedingungen"

Dieses Prüfverfahren wird speziell angewendet, um die Streckgrenzenerhöhung durch Wärmebehandlung bei Stählen nachzuweisen, die in der Automobilindustrie angewendet werden.

Der  $BH_2$ -Index ist die Differenz zwischen der Dehngrenze  $R_{p2,r}$  der um 2 % plastisch gedehnten Probe (E-Modul von Stahl mit 200 000 MPa angenommen) und der unteren Streckgrenze  $R_{eL,t}$  oder der Dehngrenze  $R_{p0,2,t}$  derselben Probe nach einer zusätzlichen

Wärmebehandlung bei 170 °C mit einer Haltedauer von 20 Minuten. Für die Bestimmung von  $R_{eL,t}$  oder  $R_{p0,2,t}$  nach der Wärmebehandlung ist der Probenquerschnitt nach der plastischen Vordehnung zu verwenden (siehe Bild 3).

$$BH_2 = R_{eL,t} \text{ (oder } R_{p0,2,t}) - R_{p2,r}$$



**Bild 3.** Darstellung der Bestimmung von  $BH_2$

#### 2.2.4 Neues Normungsvorhaben – Zugversuch mit hohen Dehngeschwindigkeiten – NWIP ISO 26203

Zur ISO-Sitzung in Seoul wurde die Bearbeitung in zwei Teilen beschlossen:

- Teil 1: Elastische Stoßwellentechnik (verabschiedet zum ISO/CD 26203-1)
- Teil 2: Servohydraulische Technik (dafür beantragt Deutschland ein NWI auf der Basis des Stahl-Eisen-Prüfblattes SEP 1230)

#### 2.3 Prüfverfahren mit konstanter Beanspruchung (NA 062-01-43 AA)

Eine Übersicht über den derzeitigen Stand gibt Tabelle 2.

ISO 204:1997 und ISO/R 203:1961 auf der Basis von EN 10291 zu überarbeiten, um die Festlegungen für den nicht unterbrochenen und den unterbrochenen Versuch in einer Norm zusammen zu haben. Das maßgeblich von deutscher Seite vorbereitete Manuskript für ISO 204 enthält DIN EN 10291, sowie das nationale Beiblatt zu DIN EN 10291 als informativen Anhang. Der internationale Norm Entwurf wurde im Oktober 2005 veröffentlicht (E DIN EN ISO 204:2005-12). Zur ISO-Sitzung in Seoul wurde auf Grund der technischen Einsprüche zum Norm-Entwurf beschlossen, einen zweiten Entwurf mit einer Laufzeit bis Januar 2007 zu veröffentlichen.

Der Entwurf für Teil 2 von EN 10319 „Relaxationsversuch unter Zugbeanspruchung Durchführung mit Schraubenverbindungsmodellen“ wurde im Dezember 2003 veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Norm erfolgte 2007-01.

In ISO/TC 164/SC 1 wurde beschlossen, ISO 7500-2 ist unter Einbeziehung der Festlegungen für Maschinen mit Federbelastung überarbeitet worden. Der internationale Norm Entwurf wurde im April 2005 veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Norm erfolgte 2006-12.



**Tabelle 2.** Übersicht über die Normen zum Zeitstandversuch

Thema	ISO	ECISS	DIN
nicht unterbrochener Versuch	ISO/R 204:1961 <sup>a</sup> ISO 204:1997 DIS 204:2005 (Basis EN 10291)	EURONORM123-75 <sup>a</sup> EN 10291:2000 prEN ISO 204	DIN Vornorm DVMA 118:1937 <sup>a</sup> DIN 50118:1952 <sup>a</sup> DIN 50118:1982 <sup>a</sup> DIN EN 10291:2000 <sup>b</sup> E DIN EN ISO 204 (2.Entwurf 2007-01)
Thema	ISO	ECISS	DIN
unterbrochener Versuch	ISO/R 203:1961		
Zeitstandprüfmaschinen	ISO 7500-2:2006	EN ISO 7500-2:2006	DIN 51226:1977 <sup>a</sup> DIN EN ISO 7500-2:2007-04
Relaxationsversuch unter Zugbeanspruchung		EN 10319-1:2003-06 EN 10319-2: 2006-10	DIN EN 10319-1:2003-09 <sup>c</sup> DIN EN 10319-2:2007-01

- a) Zurückgezogene Normen  
b) Ergänzt durch Beiblatt 1 „Hinweise für die Anwendung der Norm“  
c) Teil 1: Prüfverfahren für die Anwender in Prüfmaschinen  
Teil 2: Prüfverfahren mit Schraubenverbindungsmodellen

#### 2.4 Prüfverfahren mit schlagartiger Beanspruchung (NA 062-01-44 AA)

Folgende Aktivitäten fanden für dieses Normungsgebiet in ISO/TC 164/SC 4 Pendulum im Jahr 2006 statt:

- ISO 148-1 „Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy - Teil 1: Prüfverfahren“ wurde im Februar 2006 veröffentlicht. Damit ist die Voraussetzung geschaffen, bei der Übernahme von ISO 148-1 ins europäische Normenwerk im Rahmen eines UAP-Verfahrens unter Integration des Anhangs für die Abschätzung der Messunsicherheit, EN 10045-1 ersatzlos zurückziehen zu können.
- Die Mitarbeit in ISO/TC 164/SC 4P besteht derzeit in der Revision von ISO 148-2 und -3. Die Veröffentlichung der entsprechenden Internationalen Norm-Entwürfe erfolgte im Juli 2006 unter Anwendung der parallelen Abstimmung in ISO und CEN erfolgen. Dazu wurde auf der Sitzung von ISO/TC 164/SC 4P im September 2006 in Seoul beschlossen, die auf den deutschen Vorschlägen basierenden Anhänge für die Abschätzung der Messunsicherheit zu integrieren (zweite Entwürfe 2007-06).  
Für Teil 2 war der wesentliche technische Kommentar aus deutscher Sicht, dass die Anwendung von Referenzproben für die indirekte Prüfung vorerst nur informativ sein soll. Der deutsche Vorschlag: indirekte Prüfung mit Referenzproben nur optional, wurde mit 3 Gegenstimmen und 4 Stimmenthaltungen abgelehnt.  
In der späteren Diskussion im NA 062-01-46 AA NA 062-01-44 wurde von den Mitarbeitern zum Ausdruck gebracht, dass, wenn man künftig Aussagen über die Messunsicherheit der Pendelschlagwerke machen muss, die indirekte Prüfung eine notwendige Voraussetzung ist. Über Aktivitäten zur Herstellung und Qualifizierung von Referenzproben in Deutschland berichtet Herr Weißmüller in seinem Vortrag [12].
- Das Normungsvorhaben: Ergänzung eines Anhanges in ISO 14556 "Instrumentierter Kerbschlagbiegeversuch" bezüglich der Verwendung von *Kleinproben* (neuer Anhang D) wurde im Juli 2006 veröffentlicht.
- Neue Ausgabe von DIN EN ISO 14556 erfolgte im Oktober 2006.

## 2.5 Bruchzähigkeit (NA 062-01-46 AA)

Auf dem Gebiet der Bruchzähigkeit arbeitet der deutsche Arbeitsausschuss NA 062-01-46 AA in ISO/TC 164/SC 4/Fracture toughness mit.

Abgeschlossene Normungsarbeiten sind:

- ISO 12737 Metallic materials – Determination of plane-strain fracture toughness, veröffentlicht 1996, DIN EN ISO 12737:1999-04. Die Überarbeitung begann 2002, Veröffentlichung ISO 2005-07.  
Die Änderungen betreffen die Ergänzung von Empfehlungen für die Bruchflächenorientierung der Probe und eines Abschnitts zur Spezifizierung der Prüftemperatur.
- ISO 12135:2002-12 Metallic materials – Unified method of test for the determination of quasistatic fracture toughness, (keine deutsche Übersetzung).

Folgende Normungsvorhaben sind in Bearbeitung:

- ISO/DIS 15653:2006-06 Metallic materials – Method of test of fracture toughness of welds, in paralleler Abstimmung, CEN/TC 121 (siehe auch [13]).
- ISO/FDIS 22889:2006 Metallic materials – Method of test for the determination of resistance to stable crack extension using specimens of low constrain.

## 3. Kalibrierung von Werkstoffprüfmaschinen (NA 062-08-11 AA)

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die ISO- bzw. EN-Normen zur Prüfung und Kalibrierung von Werkstoffprüfmaschinen.

**Tabelle 3.** Überblick über die Normen zur Prüfung und Kalibrierung von Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

DIN Norm-Nr.	EN Norm-Nr.	ISO Norm-Nr.	DIN EN ISO Norm-Nr.
Kalibrierung von Kraftmesseinrichtungen in WPM DIN 51302-1 <sup>h</sup>	EN 10002-2: 1993-07 <sup>h</sup>	ISO 7500-1: 2004-08	7500-1: 2004-11 Beiblätter 1 <sup>a</sup> , 2 <sup>b</sup> , 3 <sup>c</sup>
Zusätzliche Prüfung von WPM (Dehnzylinder) DIN 51302-2:2000-12	EN 12390-4: 2000-02 (Überarb. 2007)		12390-4:2000-12
Kalibrierung von Kraftmessgeräten für die Prüfung von WPM DIN 51301: 1961,1986 <sup>h</sup>	EN 10002-3: 1994-08 <sup>h</sup> +Beiblatt 1	ISO 376:2004	376:2005-02 <sup>d</sup>
Kalibrierung von Extensometern in WPM DIN 51220:1996-01 <sup>h</sup> E DIN 51307:1988-09 <sup>h</sup>	EN 10002-4: 1995-01 <sup>h</sup> +Beiblatt 1	9513:1999-04	9513:2003-05 Beiblätter 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>f</sup> , 3 <sup>g</sup> (Überarb. 2007)
Prüfung von Zeitstandprüfmaschinen DIN 51226:1977-12 <sup>h</sup>		ISO 7500-2:2006	7500-2:2007-04

- a) Zug-, Druck- und Biegeprüfmaschinen
- b) Federprüfmaschinen
- c) Schwingprüfmaschinen
- d) Hinweise für die Anwendung als nationaler Anhang
- e) Beispiele für mechanische Extensometersysteme (2003)
- f) Beispiele für Laser- Extensometersysteme (2005)
- g) Beispiele für Video- Extensometersysteme (2005)
- h) zurückgezogene Ausgaben

Für ISO 376 und ISO 7500-1 sind die Überarbeitungen, deren wesentlicher Inhalt die Ergänzung von Anhängen zur Abschätzung der Messunsicherheit ist, abgeschlossen. DIN EN ISO 376 ist mit Ausgabedatum Februar 2005 veröffentlicht, allerdings ohne diesen Anhang. DIN EN ISO 7500-1 ist mit Ausgabedatum November 2004 veröffentlicht. Folgende nationale Normen wurden überarbeitet:

- **DIN 51308:2005-09** *Prüfung von Vorrichtungen zur Krafterzeugung und –messung im Bauwesen; Spannvorrichtungen, Hydraulikzylinder, Dynamometer für Spannzwecke,*
- **DIN 51309:2005-12** *Werkstoffprüfmaschinen — Kalibrierung von Drehmomentmessgeräten für statische Drehmomente,*
- **DIN 51233: 2006-08** *Werkstoffprüfmaschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen*

#### **4. Metallographie (NA 062-01-31 AA)**

Auf dem Gebiet metallographischer Prüfverfahren war 1998 mit der Veröffentlichung der Europäischen Vornorm ENV 10247 „Metallographische Prüfung des Gehaltes nichtmetallischer Einschlüsse in Stählen mit Bildreihen“ ein erfolgreicher Abschluss der Arbeiten der von Herrn Professor Hougardy geleiteten europäischen Arbeitsgruppe erreicht worden.

Entsprechend den Regeln für die europäische Normungsarbeit ist eine Europäische Vornorm drei Jahre gültig. Vor Ablauf dieser drei Jahre muss das zuständige Technische Komitee darüber entscheiden, ob diese Vornorm in eine Norm überführt, oder für weitere drei Jahre als Vornorm bestehen bleiben soll bzw. ob die Vornorm zurückgezogen werden soll.

Diese Umfrage fand in der zweiten Jahreshälfte 2000 statt. Das Ergebnis war positiv, und so fasste das zuständige Komitee ECISS/TC 2 im Mai 2001 den Beschluss, diese Europäische Vornorm in eine Norm zu überführen.

- Grundlage für Richtreihenbilder
  - zugrunde liegende Geometrie: Ellipse mit Kreis als Spezialfall
  - mathematische Gleichungen für:
    - Änderung der Länge: Zeile zu Zeile Faktor 2
    - Änderung der Breite: Spalte zu Spalte Faktor  $2\sqrt{2}$
- neues einheitliches Auswerteprinzip
- Parameter: Anzahl, Länge, Breite und Fläche
  - Ermittlung der größten und meisten Einschlüsse
  - Ermittlung des mittleren Einschlussgehaltes über eine statistisch signifikante Anzahl von Messfeldern, so dass eine vorgegebene Vertrauensgrenze erreicht wird
- Anwendung sowohl für manuelle Auswertung als auch für bildanalytische Verfahren.

Die Veröffentlichung der Norm erfolgte 2007-05. Weitere Einzelheiten, siehe Vortrag von Herrn Moll [14].

Bleibt für den NA 062-01-31 AA die Frage zu klären, ob mit der Veröffentlichung von DIN EN 10247 DIN 50602 zurückgezogen werden soll.

#### **5. Aktuelles zu Prüfbescheinigungen (NA 062-08-92 AA)**

Die Veröffentlichung von DIN EN 10204 erfolgte im Januar 2005. Zeitgleich wurde vom Beuth-Verlag auch ein entsprechender Kommentar [15] herausgegeben, der seit Mai 2007 in zweiter Auflage vorliegt, siehe auch [16].

Der Kommentar erläutert die überarbeitete Europäische Norm in aller Ausführlichkeit und macht dabei ihre wesentlichen Ziele und Aussagen klar. Außerdem präzisiert der Kommentar die zu beachtenden Implikationen für die Anwendung der Norm, beleuchtet die Herstellersicht, legt rechtliche Aspekte dar und geht dabei auch intensiv auf Vertrags- und Haftungsfragen ein. Gleiches gilt für das Thema "Online-Datenaustausch" - zumal das papierlose Bescheinigungswesen heute nicht mehr nur eine Forderung von Großunternehmen ist, etwa in der Autoindustrie, sondern zunehmend auch für mittlere und kleine Unternehmen interessant wird.

Die Stärke dieses äußerst sachkundigen Kommentars liegt vor allem in seinem Blick für praxisnahe Probleme, die sich beim Umsetzen der Norm ergeben können, sowie in der Eingängigkeit, mit der auch vermeintlich Kompliziertes erklärt wird.

Die Norm selbst ist komplett in dem Kommentar mit abgedruckt.

Nachdem die Norm nun seit über zwei Jahren veröffentlicht ist, hat der zuständige Arbeitsausschuss NA 062-08-92 AA eine Zusammenstellung von inzwischen häufig gestellten Fragen vorgenommen und entsprechende Antworten erarbeitet. Diese Zusammenstellung ist in der o. a. zweiten Auflage des Beuth-Kommentars enthalten.

## Referenzen

- [1] A. Wehrstedt, *Neues aus der Normung auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung*, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2005“, DVM, Berlin, Tagungsband (DVM Bericht 641), S. 33-50, ISSN 1861-8154
- [2] M. Kompatscher, EQUOTIP-Rückprallhärte nach D. Leeb, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2004“
- [3] I. Patkovszky, K. Herrmann, Neue Normen für mobile Härteprüfverfahren und die Kalibrierung dieser Geräte, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2006“ (Stahlinstitut VDEh)
- [4] U. Hofmann, J.-M. Dussaulx, Anwendungsbeispiele für mobile Härteprüfgeräte in der Grobblechfertigung, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2006“ (Stahlinstitut VDEh)
- [5] Ch. Ullner, A. Wehrstedt, Martenshärte, Eindringhärte oder Eindringmodul ermitteln - Instrumentierte Eindringprüfung nach ISO/DIS 14577, HTM 56 (2001) 4, S. 242 - 248, Carl Hanser Verlag, München
- [6] A. Wehrstedt, Ch. Ullner, Erfolgreicher Abschluss der Normungsarbeit "Instrumentierte Eindringprüfung" – ISO 14577 ist veröffentlicht, DIN-Mitteilungen 81. 2002. Nr. 10. S. 684 bis 689
- [7] Ch. Ullner, Instrumentierte Eindringprüfung-Erste weltweit akzeptierte Norm DIN EN ISO 14577, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2004“
- [8] A. Wehrstedt, Die Revision der ISO-Härteprüfnormen nach Brinell, Vickers, Rockwell und Knoop ist abgeschlossen, DIN-Mitteilungen 12-2005, S. 29-33, ISSN 0722-2912 und Stahl und Eisen, 6/2006, S. 65-71, ISSN 0340-4803
- [9] Th. Polzin, P. Beisel, D. Schwenk, Umwertung von Härtewerten – Bemerkungen zur Anwendung von DIN EN ISO 18265 in der Praxis, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2006“ (Stahlinstitut VDEh)
- [10] J. Aegerter, H. Bloching, H. M. Sonne, Einfluss der Prüfgeschwindigkeit auf die Streck-/Dehngrenze im Zugversuch nach DIN EN 10002-1, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2000“, S. 113 - 138, DVM Berlin
- [11] J. Aegerter, Ergebnisse zur Revision des Zugversuches nach ISO 6892, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2004“
- [12] C. Weißmüller, H. Frenz, S. Wieler, Entwicklung von Referenzmaterial für den Kerbschlagbiegeversuch – Qualifizierung in Ringversuchen, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2006“ (Stahlinstitut VDEh)
- [13] K.-H. Schwalbe, Bruchmechanische Bewertung heterogener Schweißverbindungen, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2004“
- [14] D. Moll, Schwerpunkte und erste Erfahrungen mit der neuen Norm DIN EN 10247 „Metallographische Prüfung des Gehaltes nichtmetallischer Einschlüsse in Stählen mit Bildreihen“, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2006“ (Stahlinstitut VDEh)
- [15] M. Blome, P. Henseler, B. Müller, A. Wehrstedt, Prüfbescheinigungen-Kommentar zu DIN EN 10204, Beuth-Verlag 2005, ISBN 3-410-15905-3.

- [16] A. Wehrstedt, DIN EN 10204 – Die Überarbeitung der Norm über Prüfbescheinigungen ist abgeschlossen, DIN-Mitteilungen 11-2004, S. 44-47, ISSN 0722-2912
- [17] B. Müller, Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 aus der Sicht des Herstellers, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2006“ (Stahlinstitut VDEh)