



Mit dem kleinen, handlichen, batteriebetriebenen Gerät Microdur sind Vickers-Härtemessungen nicht nur im Prüflabor, sondern auch mobil vor Ort an schwer zugänglichen Flächen von Prüfobjekten durchführbar. Es wird problemlos auf elektronischem Weg in einem Arbeitsgang gemessen, und der Eindruck des Vickers-Diamanten wird ohne Entlastung - direkt unter Last - ausgewertet. Die Prüflast beträgt ca. 7,7 N. Wahlweise werden die Härtewerte in HV oder HRC angezeigt.

(Foto: Krautkrämer GmbH, Hürth bei Köln)

**Materialprüfung**  
ISSN 0025-5300



**Herausgeber:** Deutscher Verband für Materialprüfung e. V. (DVM); Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e. V. (DGZfP); Verein Deutscher Ingenieure - VDI-Gesellschaft Werkstofftechnik (VDI-W)

Die Zeitschrift ist offizielles Organ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

**Redaktion:** Dipl.-Ing. J. Zillmann

**Anschrift:** VDI-Verlag GmbH, Redaktion Materialprüfung, Unter den Eichen 87, 1000 Berlin 45, Telefon (030) 81040910/0911, Telex 183261 bombd, Telefax (030) 8112029

Redaktionsbeirat sind die Vorsitz der Herausgeberverbände

**Layout:** Theo Niehs, Düsseldorf

© Copyright

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden.

**Verlag:**

VDI-Verlag GmbH, Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure, Graf-Recke-Straße 84, Postfach 1139, 4000 Düsseldorf 1, Telefon (0211) 62141, Telex 8586525, Telefax (0211) 6214575, Telegrammadresse Ingenieurverlag, Postgironkonto Essen 1651-435, BLZ 36010043.

**Geschäftsführer:** Dr. Harald Wiebking, Leiter des Verlagsbereichs Fachliteratur; Dr.-Ing. Bernd Janssen, Leiter Redaktionen Fachzeitschriften; Peter Hohmann.

**Verantwortlich für Anzeigen:** Roswita Fabri.

**Vertrieb:** Susanne Spiegel

Es gilt Anzeigentarif Nr. 21 vom 1. 10. 85.

**Bezugspreise:**

Jahresbezugspreis (10 Hefte): In- und Ausland: DM 313,50; VDI-Mitglieder, Mitglieder des DVM und Mitglieder der DGZfP DM 283,20; Studenten (gegen Bescheinigung; Bestellungen nur an den Verlag) DM 90,—.

Alle Preis inkl. sieben Prozent Mehrwertsteuer.

Bei Nichterscheinen durch höhere Gewalt (Streik oder Aussperrung) besteht kein Entschädigungsanspruch.

Abonnements sind mit einer Frist von 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres schriftlich kündbar.

**Satz:** Zehnersche Buchdruckerei, Speyer

**Druck:** Buchdruckerei-Verlag Hans Knipping KG, Düsseldorf

**Verbreitete Auflage:** 2250 Exemplare



## INHALT

**E. Gassner, Erich-Siebel-Gedenkmünze 1985**

**3**

**K.-O. Cavalari, P. Seeger**

**Vergleich der Nachweismöglichkeiten von Zeitstandschäden mit Gefügeabdruck, Ultraschall- und Eindringverfahren**

**16**

**H. Wüstenberg, H. Wegner, W. Möhrle, G. Schenk**

**Nachweis von Spannungsrißkorrosion (SpRK) mit Ultraschall-Gruppenstrahlern**

**20**

**M. Schmidt, W. Kessel**

**Ein tragbares Ultraschallprüfgerät mit rechnergesteuerter Richtcharakteristik**

**25**

**T. Demler, W. Ißler, C. Zimmermann**

**Erfahrungen mit einem Normentwurf zur Bestimmung der Rißarrestfähigkeit ferritischer Werkstoffe**

**28**

**Z. Ünal, A. Esin**

**Plastic torsional buckling of thin-walled circular cylinders**

**31**

**J. Wiedemeyer**

**Deutung des tribologischen Verhaltens ungeschmierter Thermoplaste auf der Basis von Modellrechnungen sowie experimentellen Ergebnissen**

**36**

**J. Zillmann**

**11. Weltkonferenz für zerstörungsfreie Prüfungen, November 1985, Las Vegas**

**37**

### RUBRIKEN:

**Aus den Herausgebergesellschaften**

**1**

**Fachnachrichten**

**5**

**Persönliches**

**14**

**Normen und Richtlinien**

**38**

**Geräte und Verfahren**

**41**

**Wenn es um die Wirtschaftlichkeit Ihrer Werkstoff-Prüfung geht...**

**FRANK-Prüfgeräte** für die zerstörende Werkstoffprüfung mit analoger und digitaler Meßwert-Erfassung mit Meßwertrechnern

**KARL FRANK GMBH**  
Postfach 13 20 · 6940 Weinheim

prüfen  
+  
messen



Karl-Otto Cavalari, Peter Seeger:

**Vergleich der Nachweismöglichkeiten von Zeitstandschäden mit Gefügeabdruck-, Ultraschall- und Eindringverfahren**

Materialprüf. 28 (1986) Nr. 1-2 S. 16/19  
(7 Fig. 10 Ref.)

Bestimmte Schäden an Rohrleitungsanlagen in Wärmekraftwerken werden ursächlich auf Zeitstandsversagen der verwendeten Werkstoffe zurückgeführt. Im Hinblick auf einen sicheren Betrieb derartiger Anlagen ist es erforderlich, offensichtlich noch nicht geschädigte Rohrleitungsanlagen wiederkehrend auf möglicherweise latent vorhandene Zeitstandschäden hin zu untersuchen. Hierfür geeignete Verfahren – das Gefügeabdruck-, Ultraschall- sowie das Eindringverfahren – werden miteinander verglichen und eine zweckmäßige Prüfabwicklung in Form einer kombinierten Anwendung mehrerer Verfahren vorgeschlagen.

H. Wüstenberg, W. Wegner, W. Möhrle, G. Schenk:

**Nachweis von Spannungsrißkorrosion (SpRK) mit Ultraschall-Gruppenstrahlern**

Materialprüf. 28 (1986) Nr. 1-2 S. 20/24  
(12 Fig. 20 Ref.)

Die bei der Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von Gruppenstrahlern für den Nachweis von SpRK-Erscheinungen festgestellten Eigenschaften derartiger Prüfköpfe legen den Schluß nahe, daß Gruppenstrahlerprüfköpfe für die Erprobung von Prüfstrategien bei bestimmten SpRK-bedingten Schädigungsmechanismen wertvolle Dienste leisten können. Beim Einsatz in der Praxis wird es nicht immer erforderlich sein, derartige Prüfköpfe auch letztendlich anzuwenden. Die Schräglage von Spannungs-korrosionsrissen ist nur am Beginn der Beschäftigung mit einem bestimmten Schädigungsmechanismus unbekannt. Für dieses Stadium der Untersuchung mit bestimmten neuartigen Schädigungsmechanismen sind Gruppenstrahler sicher geeignet, damit man die besten Prüfköpfe schnell ermitteln kann. Bei der Prüfung von Schweißnähten an komplizierten Durchdringungskurven – z. B. im Bereich von Off-Shore-Konstruktionen – können Gruppenstrahlerprüfköpfe mit horizontalem Schwenkwinkel einen wesentlichen Beitrag liefern.

Michael Schmidt, Werner Kessel:

**Ein tragbares Ultraschallprüfgerät mit rechnergesteuerter Richtcharakteristik**

Materialprüf. 28 (1986) Nr. 1-2 S. 25/28  
(6 Fig. 3 Ref.)

Dieses neue Gerät arbeitet mit einem Ultraschallkopf, der eine elektronisch erzeugte Richtcharakteristik besitzt, die im Abstrahlwinkel und in der „Brennweite“ vom Rechner gesteuert wird. Ähnlich wie beim Radar kann dadurch die Richtcharakteristik gedreht und so die Tiefe eines Materials abgetastet werden (Ultraschall-Scanner). Aufgespürte Fehler werden auf dem Bildschirm zweidimensional und farbig erkennbar (B-Bild), was gegenüber der eindimensionalen Darstellung (A-Bild) die Beurteilung wesentlich erleichtert. Das B-Bild wird aus 128 A-Bildern aufgebaut und stellt praktisch ein Schnittbild durch das Material dar.

Karl-Otto Cavalari, Peter Seeger:

**Comparison of the opportunities for investigating creep damage by replica, ultrasonic and penetration test techniques**

Materialprüf. 28 (1986) No. 1-2 p. 16/19  
(7 Fig. 10 Ref.)

Certain types of damage to pipelines in thermal power stations are attributable to creep failure of the materials used. In the interest of reliability it is therefore necessary to inspect apparently still undamaged pipelines regularly for possibly latent creep damage. Methods suitable for this purpose – the replica, ultrasonic and penetration test techniques – are compared and an appropriate testing procedure involving the combined application of several techniques is proposed.

H. Wüstenberg, W. Wegner, W. Möhrle, G. Schenk:

**Improvement of detection of stress corrosion cracks with ultrasonic phased array probes**

Materialprüf. 28 (1986) No. 1-2 p. 20/24  
(12 Fig. 20 Ref.)

Probes with linear arrays can be used especially if the variability of the angle of incidence is used to change the skewing angle of angle beam probes. Investigations are described on the applicability of phased array probes with variable skewing angles for inspection problems, where the horizontal inclination of stress corrosion cracks is not known at the beginning of an inspection task. It is obvious that the arbitrary variation of the skewing angle enhances the detection of stress corrosion cracks with unknown horizontal orientation. This has been demonstrated with stress corrosion specimen and with artificially reflectors of different orientations. However it seems not to be necessary to use phased array probes in the finally carried out inspection but for the development stage where an optimal solution for a given inspection problem must be found. The experiences gained during the investigations are encouraging the application of phased array probes with variable skewing angles also for welds and stress corrosion problems at tubular structures for instance for off-shore platforms.

Michael Schmidt, Werner Kessel:

**A portable ultrasonic tester with computer-controlled directional characteristic**

Materialprüf. 28 (1986) No. 1-2 p. 25/28  
(6 Fig. 3 Ref.)

This novel device for non-destructive testing operates with an ultrasonic head which possesses an electronically generated directional characteristic controlled by a computer in respect of the radiation angle and "focal distance". Analogously to a radar, it is possible to turn the directional characteristic, thereby scanning the depth of a material (ultrasonic scanner). Detected flaws are indicated two-dimensionally and in color on the display (B-scan), considerably facilitating assessment in comparison with a one-dimensional display (A-scan). The B-scan consists of 128 A-scans and practically depicts a cross section through the material.

## INHALT/CONTENTS

T. Demler, W. Ibler, C. Zimmermann:

**Erfahrungen mit einem Normentwurf zur Bestimmung der Ribarrestzhigkeit ferritischer Werkstoffe**

Materialprüf. 28 (1986) Nr. 1-2 S. 28/31  
(8 Fig. 10 Ref.)

Die ASTM (Amer. Soc. f. Testing & Materials) Task Group E 24.01.06 hat im Juni 1984 einen überarbeiteten Normentwurf zur Bestimmung der Ribarrestzhigkeit ferritischer Werkstoffe vorgelegt, der den Entwurf von 1981 ablösen soll. Wesentliche Unterschiede bestehen in der Einführung der zyklischen Belastung zur Begrenzung der plastischen Deformation und in einer Modifikation der Gültigkeitskriterien. Versuche am Feinkornbaustahl 20 MnMoNi 55 zeigen, da für das statische Ribarrestkonzept damit Kennwerte ermittelt werden können, die von den Initiierungsbedingungen unabhängig sind.

Zarif Ünal, Alp Esin:

**Plastische Knickverdrehung von dünnwandigen Zylindern (in englisch)**

Materialprüf. 28 (1986) Nr. 1-2 S. 31/35  
(6 Fig. 1 Tab. 17 Ref.)

Ein Verfahren zur Vorhersage der plastischen Knickverdrehung von dünnwandigen Zylindern wird vorgestellt. Die Methode ist wichtig für die Praxis und besitzt eine sehr hohe Genauigkeit.

*Nachdruck dieser Inhaltsangaben ist gestattet*

Tagungsbericht:

J. Zillmann:

**11. Weltkonferenz für zerstörungsfreie Prüfungen, November 1985, Las Vegas**

Materialprüf. 28 (1986) Nr. 1-2 S. 37/38

T. Demler, W. Ibler, C. Zimmermann:

**Experience from a proposed test method for crack arrest fracture toughness of ferritic materials**

Materialprüf. 28 (1986) No. 1-2 p. 28/31  
(8 Fig. 10 Ref.)

In June 1984 ASTM Task Group E 24.01.06 presented a modified version of the proposed test method for crack arrest fracture toughness of ferritic materials, which shall replace the proposal of 1981. Essential differences are the introduction of cyclic loading for the limitation of plastic deformation and the modification of validity criteria. Experiments performed on the fine grained structural steel 20 MnMoNi 55 show that the application of the static crack arrest concept yields crack arrest material parameters, which are independent of initiation conditions.

Zarif nal, Alp Esin:

**Plastic torsional buckling of thin-walled circular cylinders (in English)**

Materialprüf. 28 (1986) No. 1-2 p. 31/35  
(6 Fig. 1 Tab. 17 Ref.)

A method to predict the plastic torsional buckling of thin-walled circular cylinders is presented. The method is highly practical and the accuracy is high.

*These summaries may be republished*

Conference report:

J. Zillmann:

**11th World Conference on Nondestructive Testing, Nov. 1985, Las Vegas**

Materialprüf. 28 (1986) No. 1-2 p. 37/38

## INHALT DER NÄCHSTEN AUSGABE

*X. Dong, R. Helms:* Ergänzende Untersuchungen zu den mechanischen Schwingungen beim Kerbschlagbiegeversuch

*P. Heuler, M. Vormwald, T. Seeger:* Rela-

tive Miner-Regel und  $U_0$ -Verfahren - Eine bewertende Gegenüberstellung

*G. Ullrich, K. Krompholz:* Bestimmung der Initiation des stabilen Rißwachstums

(J-Integral) auf der Basis des Theorems der übereinstimmenden Zustände

*R. Vasudevan:* Studies on explosively clad copper and aluminium plates

**Meßwertaufnehmer für**

- Beschleunigung
- Dehnung und Weg
- Drehbeschleunigung
- Druck
- Hochtemperatur-Druck
- Kraft
- Kraft (Miniaturausfhrung)

**Werkstoffprfgerte für**

- Abrieb
- Biegesteifigkeit
- Brennverhalten
- Haftfestigkeit
- Härte
- Kraft
- Lötbarkeit
- Schreibverhalten
- Reibung
- US-Richtcharakteristik

WAZAU

messen  
+ prüfen

DR.-ING. GEORG WAZAU, KEPLERSTR. 12, D-1000 BERLIN 10  
TEL. 0 30/3 44 30 88/89 · TELEX 1 83 304 wazau d