

Arbeitskreise und Fachausschüsse

AK Magdeburg auf Exkursion
zur Hochschule Magdeburg-Stendal
Von Sven Rühle 3

Der AK Offenburg auf Exkursion bei den Badischen
Stahlwerken GmbH (BSW) in Kehl
Von Roger Marhöfer 3

Bericht über das Thermographie-Kolloquium 2013
und die 24. Sitzung des FA Thermographie
Dr. Matthias Goldammer 4

Neues aus der Normung

Regeln zum Ultraschallprüfen mit Phased Arrays
(PAUT) – Teil 2
Von Udo Schlengermann und Johannes Büchler 6

Die Norm zur Zerstörungsfreien Prüfung
von Rohrleitungen wurde komplett überarbeitet
Von Andreas Hecht, Freinsheim 7

Ehrenkolloquium

Ehrenkolloquium für Dr. Andreas Hecht
anlässlich seines Ausscheidens aus dem
Vorstand der DGZfP
Von Ulrich Kaps/pf 8

Veranstaltungen/Ankündigungen

Fachtagung Bauwerksdiagnose 12

8. Fachtagung ZfP im Eisenbahnwesen 12

16. Seminar Aktuelle Fragen der
Durchstrahlungsprüfung und
des Strahlenschutzes 12

Informationen zur DGZfP-Jahrestagung 2014
in Potsdam 13

Weitere Veranstaltungen der DGZfP im Jahr 2014 13

Veranstaltungen/Berichte

19. Kolloquium Schallemission
Von Dr. Jürgen Bohse 14

Thermographie-Kolloquium 2013
Von Dr. Christiane Maierhofer 14

45. Jahrestagung des Deutsch-Schweizerischen
Fachverbandes für Strahlenschutz e.V.,
Von Charlotte Kaps 15

»Optical Techniques and Nano-Tools
for Material and Life Sciences« in Dresden
Von Uwe Fiedler 16

Stellenmarkt

Stellenangebot 17

Geschäftsstelle DGZfP

Eindringprüfung am FEG
Von Hans Berg, Hannelore Wessel-Segebade 18

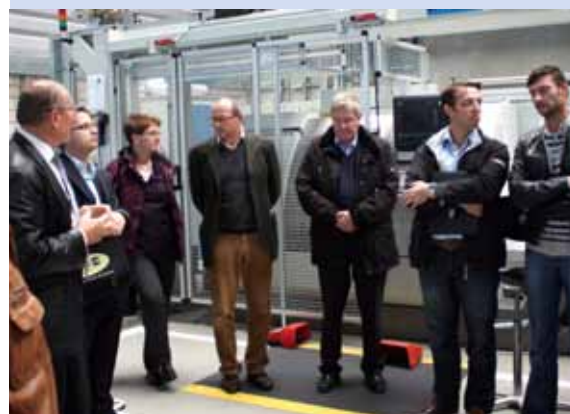
14. Wildauer Firmenkontaktmesse THCONNECT
Von K. Kröger/S. Schraner/S. Zeidler 18



Titelbild: Ehrenkolloquium für Dr. Andreas Hecht

Titelgestaltung: Sigrid Sy
Fotos: Technoseum/pf

Bericht auf Seite 8



Der AK Magdeburg informierte sich in der Hochschule Magdeburg-Stendal über den neuesten Stand der Forschungen 3



Eine Unterrichtsstunde in PT am Friedrich-Eugens-Gymnasium Stuttgart 18

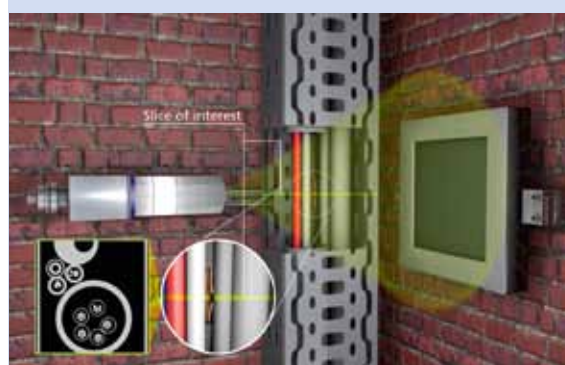
Werkstoffprüfer in der Projektwoche Von Alex Sakritz	20
Ein Freund der DGZfP	20
Präsidenten-Wechsel in der BAM Von Friederike Pohlmann	21
Neues Merkblatt DP 03 erschienen!	21
Neu erschienene Fachbücher Von Hannelore Wessel-Segebade und Christian Segebade	22
19. WCNDT 2016 in München	23
Geschäftsstelle ÖGfZP	
Kurstermine der ÖGfZP 2014	24
Geschäftsstelle SGZP	
Übersicht über das Kurs- und Prüfungsprogramm der SGZP 2014	26
DGZfP Ausbildung und Training	
„Einführung in die Gruppenstrahler-Technik (Phased Array)“ nach DIN EN ISO 9712 Von Roger Marhöfer	28
Zerstörungsfreie Prüfung zum Anfassen Von Uwe Menzel und Volker Muhs	29
Die DGZfP Ausbildung und Training GmbH auf der Messe Schweißen und Schneiden Von Susanne Zeidler/ Sandra Mandl	29
Die F-GZP informiert	
Vertrauen in die Zuverlässigkeit der ZfP-Prüfaussage Klaus Kolb	30
Aus den Mitgliedsfirmen	
Neues aus unseren Mitgliedsfirmen	35
Fachbeiträge	
Datenaufnahme und Rekonstruktion für eine translatorische Variante der Röntgen-Computertomographie Von Kilian Dremel	40
Vor Ort-Ermittlung des Verlustes durch innere Leckagen an geschlossenen Armaturen durch die Schallemissionsprüfung (AT) Von Hermann Schubert und Victor Stramka	46
Neue DGZfP-Mitglieder	
Wir begrüßen unsere neuen Mitglieder	49
Kalender	
Geburtstagskalender	49
Arbeitskreiskalender	52
Internationaler Veranstaltungskalender	54
Impressum	
Impressum	56



Junge Werkstoffprüfer lernen historische
Techniken der Metallbearbeitung kennen 20



ZfP zum Anfassen gab es am Marie-Curie-
Gymnasium in Wittenberge 29



Fachbeitrag über Datenaufnahme und
Rekonstruktion für eine
translatorische Variante der
Röntgen-Computertomographie
Von Kilian Dremel 46

AK Magdeburg auf Exkursion zur Hochschule Magdeburg-Stendal

Die 204. Sitzung des Arbeitskreises Magdeburg führte am 18. September in Form einer Exkursion zur Fachhochschule Magdeburg-Stendal. Rund 20 Besucher fanden den Weg und wurden durch die Vielzahl der spannenden Themen nicht enttäuscht. Der Dekan, Prof. Uwe Winkelmann, richtete ein Grusswort an alle Teilnehmer und ging dabei auch auf die aktuelle Landespolitik ein – die derzeitige Sparpläne und Schließung von Hochschulstandorten debattiert. Er bekräftigte, dass davon nach seinen Erkenntnissen die Fachhochschule Magdeburg nicht betroffen ist und wünschte allen Teilnehmern eine gelungene Veranstaltung.

Auf dem Programm stand ein Besuch der Institute für Maschinenbau und Elektrotechnik. Im Institut für Maschinenbau wurden zwei Vorträge angeboten, zunächst von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Häberle, Industrielabor Funktionsoptimierter Leichtbau der Hochschule, zum Thema „Funktionsoptimierter Leichtbau mit Faser-Kunststoffverbunden – Industrielle Entwicklungen an der Hochschule“. Herr Prof. Häberle zeigte mit seinem Vortrag die vielfältigen Optimierungsmöglichkeiten mit Faserverbunden bei den unterschiedlichsten Anwendungen, die an der Hochschule entwickelt werden. Die Teilnehmer durften so unter anderem Basaltfaserstäbe und CFK-Fahrräder bestaunen. Weiterhin bekamen die Teilnehmer einen Einblick in die Schwierigkeiten bei der Fertigung von Prototypen und der Konstruktion von Faserverbunden.



Die Teilnehmer des AK Magdeburg zu Gast in der Hochschule Magdeburg-Stendal

Den zweiten Vortrag hielt Prof. Dr.-Ing. Harald Goldau, Industrielabor Innovative Fertigungsverfahren an der Hochschule Magdeburg-Stendal, zum Thema „Herstellung und Bewertung von Funktionsflächen unter Einsatz optischer Messtechnik“. Prof. Goldau stellte in seinem Vortrag innovative Fertigungsverfahren dar. Hier wurde insbesondere auf das Reibschweißen und das Finishen von Oberflächen und deren Prüfung eingegangen.

Beim Besuch des Instituts für Elektrotechnik wurde ein weiterer Vortrag zum Thema „Zerstörungsfreie Materialprüfung mit Mikrowellen“ von Dr. techn. Sebastian Hantscher, Professur für Hochfrequenztechnik/EMV, Hochschule Magdeburg-Stendal gehalten. Herr Dr. Hantscher stellte Entwicklungen der Mikrowellen- und Radartechnik vor, die an der Hochschule und in der hochschulnahen Einrichtung FIT M (unter Leitung von Prof. Hinken) entwickelt wurden. Beim abschließenden Rundgang durch die Industrielabore wurden allen Teilnehmern die tollen Maschinen und Gerätetechnik der Fachhochschule gezeigt. Alle waren sich einig hier wird Forschung auf Weltniveau betrieben!

Sven Rühle



Laborbegehung unter Führung von Prof. Häberle

Der AK Offenburg auf Exkursion bei den Badischen Stahlwerken GmbH (BSW) in Kehl

Am 21. Juni 2013 fand die 21. Sitzung des Arbeitskreises Offenburg im Rahmen einer Exkursion unter der Leitung von Prof. Dietmar Kohler und Roger Marhöfer zu den Badischen Stahlwerken GmbH (BSW) in Kehl statt.

Der stellvertretende AK-Leiter, Roger Marhöfer, hieß die 15 Besucher im Vortragsraum der BSW herzlich willkommen und dankte Ralf Häußler für die Einladung. In einem Video des Unternehmens ließ Herr Häußler die Unternehmenszahlen und Produktpalette der BSW widerspiegeln.

Anschließend übernahmen Ralf Häußler und Walter Flach die Betreuung und die Führung der Besuchergruppe durch das Werk.

Die Wurzeln des Unternehmens reichen bis in das Jahr 1955 zurück. Damals wurde das Unternehmen unter dem Namen „Süddeutsche-Drahtverarbeitungs-GmbH“ geführt. Das Unternehmen setzt sich aus mehreren spezialisierten Firmen wie z.B. Badische Stahl-Engineering GmbH (BSE), BSW Anlagenbau und Ausbildung GmbH (BAG) und die BSW Stahl und Nebenprodukte GmbH (BSN) zusammen und beschäftigt mehr als 1300 Mitarbeiter in der Region. Die BSW stellt aus Schrott in Elektrolichtbogenöfen durch Zugabe von Energie und Sauerstoff Stabstahl und Walzdraht her. Die Schmelze wird dann in zwei Pfannenöfen nachbehandelt.

Der flüssige Stahl wird dann auf zwei Stranggussanlagen kontinuierlich vergossen und erreicht in Form sogenannter Knüppel das Drahtwalzwerk und das Stabstahlwalzwerk. Bereits 4 Stunden nach der Anlieferung des Schrotts liegen die fertigen Stahlerzeugnisse gebündelt zum Abtransport bereit.

Die Jahresproduktion hat sich seit 1969 mit 150000 Tonnen bis heute mit über 2,2 Millionen Tonnen nahezu verfünffach.

Die BSW beliefert ganz Europa mit hochwertigem Stahl und Walzdraht. Es ist das einzige stahlerzeugende Unternehmen in Baden-Württemberg. In Bezug auf den Umweltschutz ist die BSW ein Vorreiter und verfügt unter anderem über ein geschlossenes Recyclingsystem. Ein TÜV-Gutachten zeichnet die BSW sogar als Benchmark in der vergleichbaren Industrie aus.

Durch diese Exkursion bekamen die Besucher hautnah zu sehen, welchen rauen Bedingungen die Mitarbeiter in der

*Die Teilnehmer
der Exkursion vor
den Badischen
Stahlwerken*



Stahlproduktion ausgesetzt sind.

Die Leitung des Arbeitskreises bedankte sich am Ende der Exkursion ganz herzlich bei Ralf Häußler für die tolle Organisation der Exkursion und übergab ihm zum Dank ein Buchgeschenk.

Roger Marhöfer

Bericht über das Thermographie-Kolloquium 2013 und die 24. Sitzung des FA Thermographie

Für die Thermographen in der DGZfP ist es seit zwei Jahrzehnten ein fester Termin im Kalender: Am 26. und 27. September fand das 11. Thermographie-Kolloquium statt. Von den bescheidenen Anfängen in einem Hörsaal der Universität Stuttgart hat es sich zu einer zweitägigen Veranstaltung entwickelt, die schon längst den Rahmen der Universität gesprengt hat und im Parkhotel Leinfelden-Echterdingen stattfand (Siehe Bericht auf Seite 14/15). Sowohl an den Vorträgen als auch am Publikum kann man die Entwicklung der Thermographie in Deutschland ablesen: Die Anwendungen nehmen inzwischen großen Raum ein. Und das betrifft sowohl die Anzahl der Vorträge und Aussteller, als auch die Objekte, die geprüft werden. In der Ausstellung konnte ein System zur Prüfung von Windturbinenflügeln besichtigt werden, mehrere Vorträge widmeten sich der schnellen Prüfung von Gebäuden, Windturbinen bis hin zu vollständigen Solarparks. Doch die Spannweite der Thermographie reicht auch bis zu kleinsten Defekten: Bei der Prüfung von Elektroden in der Batterieherstellung können noch Partikel von 50 µm detektiert werden. Neben den Anwendungen kam auch Forschung und Entwicklung in der Tagung nicht zu kurz: Verbesserungen der bewährten Anregungstechniken waren ebenso vertreten wie völlig neue Ideen zur Datenauswertung.

Und da sich ohnehin so viele Thermographen in Stuttgart eingefunden hatten, war es für viele die Gelegenheit, auch die Sitzungen des Fachausschusses Thermographie und des Unterausschusses Ausbildung zu besuchen und in vielen Punkten zur Diskussion beizutragen. Gleich zu Beginn der Fachausschuss-Sitzung gab es eine neue Nachricht für die meisten Mitglieder: Der langjährige Leiter des Fachausschusses, Alexander Dillenz, und sein Stellvertreter, Dr. Werner Heinrich, haben sich beide dazu entschlossen, sich zurückzuziehen. So begann die Sitzung mit der Wahl des neuen Teams. Als Vorstand wurden Dr. Matthias Goldammer und als Stellvertreterin Dr. Christiane Maierhofer gewählt; letztere hat bereits den Vorsitz des Unterausschusses Ausbildung inne.

Ein wichtiges Thema in beiden Ausschüssen ist die geringe Teilnehmerzahl der angebotenen Kurse. Während Kurse der Stufe 1 noch regelmäßig stattfinden können, reichte die Teilnehmerzahl seit einiger Zeit nicht für einen Kursus in Stufe 3. Doch auch bei Stufe 1 gab es einen Rückgang in der DGZfP-Ausbildung. In den letzten Jahren vervielfachte sich die Zahl der Anbieter am Markt: Neben Kameraherstellern bieten auch zahlreiche Einrichtungen Einsteigerkurse an, die oft als „angelehnt an ISO 9712“ beworben werden. In Verbindung mit den jetzt verschärften Zertifizierungsbedingungen führt das zu viel Frustration der Teilnehmer, die auf diese Kurse eine höhere Zertifizierung aufbauen wollten. Die Mitglieder des Fach- und Unterausschusses werden in ihren Bereichen nun noch stärker Aufklärungsarbeit zu leisten haben, bis eine Bereinigung auf diesem Markt stattgefunden hat.

Einen Beitrag zur Information und Aufklärung über Thermographie möchten die Mitglieder auch an anderer Stelle leisten: Derzeit gibt es kein aktuelles deutschsprachiges Lehrbuch für die Thermographie. Über eine Zusammenarbeit vieler Autoren kann so ein Werk sowohl alle Bereiche der Anwendung abdecken als auch den Bogen zu neuesten Forschungsergebnissen spannen. Einige Mitglieder des Fachausschusses haben hier bereits ihre Mitarbeit angeboten, doch noch ist viel Raum für weitere Autoren.

Ein letztes Thema ergibt sich immer aus dem Zeitpunkt der Sitzung im Anschluss an das Thermographie-Kolloquium: Nach der Tagung ist vor der Tagung! Auch in zwei Jahren soll es wieder ein Kolloquium in Stuttgart geben. Da 2013 zum ersten Mal ein Rückgang der Beiträge und Teilnehmer zu verzeichnen war, wird es eine große Herausforderung, die Tagung wieder interessanter zu machen. Eine Idee ist dabei, durch internationale Vortragende wieder zu den Anfangstagen zurückzufinden, in denen eingeladene Gäste den Blick über die Landesgrenzen hinaus lenkten.

Dr. Matthias Goldammer

Neues aus der Normung

Von Udo Schlengermann und Johannes Büchler

Regeln zum Ultraschallprüfen mit Phased Arrays (PAUT) – Teil 2

Schweißnahtprüfung

Nach der Vorstellung der neuen Normen zu den Grundlagen und zur Ausrüstung für das Ultraschallprüfen mit Phased Arrays im ersten Teil der Veröffentlichung sollen jetzt die neuen Regeln für die Anwendung vorgestellt werden.

Das größte Anwendungsgebiet der Ultraschallprüfung ist die Schweißnahtprüfung, die üblicherweise mit schräg eingeschallten Transversalwellen durchgeführt wird, wobei Sonderfälle mit senkrechter Einschallung und die Verwendung von Longitudinalwellen nicht ausgeschlossen sind, z.B. bei der Prüfung von Kehlnähten.

Um flächige Reflektoren unabhängig von ihrer Neigung zu den Oberflächen des Prüfobjektes sicher nachzuweisen, müssen diese bei der Schweißnahtprüfung möglichst senkrecht getroffen werden, weshalb im Allgemeinen mit mehreren Einschallwinkeln geprüft werden muss.

Schweißnahtprüfung mit Phased Arrays

Hier bietet sich die Phased Array-Technik geradezu an: Hier kann die Richtung des Schallbündels elektronisch sehr schnell gesteuert werden. Zusätzlich ist auch eine elektronische Fokussierung des Schallbündels möglich, um bestimmte Prüfzonen, z.B. bestimmte Schweißlagen, gezielt zu prüfen. Die Phased Array-Technik bietet also für die Schweißnahtprüfung mit Ultraschall völlig neue Möglichkeiten gegenüber der herkömmlichen Prüftechnik. Allerdings gelten dabei die gleichen physikalischen Grundlagen der Ultraschall-Impulsecho-Technik.

Die Erfassung der Prüfdaten aus einer Vielzahl von elektronisch gesteuerten Schallbündeln kann nicht mehr in einem einfachen A-Bild erfolgen. Die Phased Array-Technik verwendet daher eigene Bildschirmdarstellungen zur Abbildung der erhaltenen Echos, z.B. im Sektor-Bild (S-Scan). Dort wird der von den Schallbündeln überstrichene Bereich als Kreissektor dargestellt. Der Abstand zum Kreismittelpunkt (Einschallpunkt) gibt die Entfernung zum Reflektor an, und die Ausdehnung des Reflektorechos wird als Kreisbogen abgebildet.

- Die Abbildung auf dem Bildschirm ist bei der Ultraschallprüfung nie eine Abbildung des Reflektors, sondern immer eine Abbildung des Reflektorechos (Ultraschallimpuls). Ein kleiner Reflektor kann ein räumlich breites Echo erzeugen, und umgekehrt kann ein großer, aber schlecht reflektierender Reflektor ein schmales Signal erzeugen.
- Das Ausmessen der Darstellung auf dem Bildschirm ergibt also nicht ohne weiteres die Reflektorgröße.

Für die Normung der Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen im DIN, im CEN und in der ISO gibt es die folgenden Zuständigkeiten:

- in Deutschland: DIN NA 062-08-23 AA (Ultraschallprüfung);

- in Europa: CEN/TC 121/SC 5/WG 2 (Ultrasonic testing of welds – Sekretariat DIN);
- international: ISO/TC 44/SC 5/WG 2 (Ultrasonic testing of welds – Sekretariat DIN).

Die Norm „Schweißnahtprüfen mit der Phased Array-Technik“

Brandneu ist die folgende Norm:

DIN EN ISO 13588:2013-11 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Ultraschallprüfung – Anwendung von automatisierter phasengesteuerter Array-Technologie.

Diese Internationale Norm legt die Anwendung der phasengesteuerten Array-Technik bei der Ultraschallprüfung von Schmelzschweißverbindungen in metallischen Werkstoffen mit Dicken von mindestens 6 mm fest. Sie gilt für durchgeschweißte Verbindungen mit einfacher Geometrie in Platten, Rohren und Behältern, bei denen sowohl der Werkstoff der Schweißnaht als auch der Grundwerkstoff ein niedrig legierter Kohlenstoffstahl ist.

Sie bietet eine Anleitung für die besonderen Fähigkeiten und Grenzen der Phased Array-Technik beim Auffinden, bei der Ortung, bei der Größenbestimmung und bei der Charakterisierung von Unregelmäßigkeiten in Schmelzschweißverbindungen.

Die Norm erlaubt die Beurteilung der Anzeigen zur Bestimmung der Zulässigkeit sowohl mittels ihrer Amplitude (Ersatzreflektorgröße) und Länge als auch mittels ihrer Tiefenausdehnung und Länge.

In dieser Internationalen Norm sind vier Prüfklassen A, B, C und D für unterschiedliche Nachweiswahrscheinlichkeiten von Unregelmäßigkeiten festgelegt, mit Bezug auf die Normen ISO 5187, ISO 17635 und ISO 17640.

Eine Tabelle gibt eine Übersicht über die Phased Array-Techniken und die Bildschirm-Darstellungen (S-Scan, E-Scan), die den Prüfklassen A, B und C zuzuordnen sind.

Ein informativer Anhang A gibt dazu weitere Erläuterungen zu typischen Vergleichskörpern und Bezugsreflektoren für die Schweißnahtprüfung mit Phased Arrays nach den Prüfklassen A, B und C.

Zwei Einschränkungen gelten für diese Norm: Sie ist nicht anwendbar für grobkörnige Metalle und austenitische Schweißnähte – und auch nicht für die automatisierte Prüfung von Schweißnähten während der Produktion von Stahlprodukten nach ISO 10893-8, ISO 10893-11 und ISO 3183.

Die Norm „Zulässigkeitsgrenzen für die Schweißnahtprüfung mit Phased Arrays“

Eine Zerstörungsfreie Prüfung ist natürlich wenig sinnvoll, wenn es dabei keine Kriterien für zulässige und unzulässige Anzeigen gibt. Die DIN EN ISO 13588 selber legt keine Zulässigkeitsgrenzen für Unregelmäßigkeiten fest. Bis jetzt

müssen sie durch denjenigen festgelegt werden, der die Anwendung dieser Norm fordert.

Vorteilhaft wäre natürlich auch eine Internationale Norm über die Zulässigkeitskriterien bei der Schweißnahtprüfung mit Phased Arrays. Ein Normungsantrag (New Work Item Proposal) ist dazu im ISO/TC 44/SC5, bzw. im CEN/TC121/SC5, bereits gestellt und bewilligt:

EN ISO NWIP 19285:2013-10 - Non-destructive testing of welds – Ultrasonic phased array technique (PAUT) – Acceptance levels.

Die Zeit bis zur Veröffentlichung der entsprechenden Internationalen Norm dürfte sich aber noch einige Jahre hinziehen.

Eine Norm „Kalibrierkörper für die Ultraschallprüfung mit Phased Arrays“

Eine solche Norm fehlt bisher noch. Ähnlich wie bei der herkömmlichen Ultraschallprüfung muss auch mit Phased Arrays eine Justierung des Prüfsystems immer an Vergleichskörpern mit Vergleichsreflektoren vorgenommen werden. Die herkömmliche Prüftechnik hat dazu die genormten Kalibrierkörper Nr. 1 (ISO 2400) und Nr. 2 (ISO 7963), die sind aber für die Justierung von Phased Array-Systemen nicht geeignet.

Für die Prüfung mit Phased Arrays fehlen also noch ähnlich gestaltete, allgemein anwendbare Kalibrierkörper. Aber man wird sich ja noch etwas wünschen dürfen.

Neues aus der Normung

Die Norm zur Zerstörungsfreien Prüfung von Rohrleitungen wurde komplett überarbeitet

Neu erschienen im November 2013 ist die komplett überarbeitete Norm DIN EN 13480-5:2013-11 „Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 5: Prüfung“. Diese Norm wurde vom Ausschuss CEN TC 267 erarbeitet und hat im Rahmen der EU-Druckgeräterichtlinie (DGRL) den Status einer Harmonisierten Norm und löst damit die Konformitätsvermutung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der DGRL aus. Sie ist Basis für die Zerstörungsfreie Prüfung aller Schweißnähte an drucktragenden Rohrleitungen und ist daher ein sehr wichtiges Dokument zur Anwendung im Rohrleitungs- und Anlagenbau, vor allem für Millionen von Rohr-Rundnähten.

In einem neu erarbeiteten Konzept sind die Prüfumfänge (zwischen 2% und 100%) auf Basis der Kategorie nach DGRL, der Werkstoffgruppe und der Wanddicke festgelegt. Der spätere Verwendungszweck (Regelfall, Ermüdungs- oder Kriechbeanspruchung) bestimmt die Bewertungsgruppe der Schweißnaht nach DIN EN ISO 5817. Im Regelfall ist dies die Bewertungsgruppe C.

Auf eigene spezifische Festlegungen zur ZfP wurde in der DIN EN 13480-5 verzichtet und dafür konsequent das System der Norm DIN EN ISO 17635 „Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Allgemeine Regeln für

metallische Werkstoffe“ herangezogen. Für die Oberflächenprüfung ist PT oder MT anzuwenden, für die Volumenprüfung RT-F oder UT. Die Norm DIN EN ISO 17635, die bei der DGZfP im Rahmen der Ausbildung konsequent gelehrt wird, nennt dann auf Basis der vorgegebenen Bewertungsgruppe die zur Prüfung erforderlichen Normen durch Prüfdurchführung und zu den Zulässigkeitsgrenzen. Andere Prüfverfahren bzw. Prüftechniken können ebenso verwendet werden, vorausgesetzt, die geforderte Bewertungsgruppe kann damit erreicht werden. Weiterhin werden in der neu überarbeiteten Norm DIN EN 13480-5 die Kriterien zur Qualifikation des Prüfpersonals genannt sowie zur Erfordernis von Prüfanweisungen.

Die wichtige Norm DIN EN ISO 17635 „Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe“ erfährt durch die konsequente Anwendung nun auch im Bereich der DGRL eine immense Aufwertung. Es ist zu hoffen, dass sich die immer noch sehr komplizierte Norm DIN EN 13445-5 „Unbefeuerte Druckbehälter – Teil 5: Inspektion und Prüfung“ im Rahmen einer Überarbeitung diesem neuen einfacheren Konzept anschließt.

Andreas Hecht, Freinsheim

Reaktivierung des Arbeitsausschusses zur Dichtheitsprüfung

Auf europäischer Normungsebene wird in naher Zukunft damit begonnen, die Normen zur Dichtheitsprüfung (u. a. EN 13185 zum Prüfgasverfahren und EN 13192 zur Kalibrierung von Referenzlecks für Gase) zu überarbeiten. Um die Arbeiten von nationaler Seite effektiv begleiten zu können, soll im Normenausschuss Materialprüfung im DIN der Arbeitsausschuss NA 062-08-26 AA „Dichtheitsprüfung“ reaktiviert werden. Die Mitarbeiter dieses Ausschusses haben damit die Möglichkeit, die Normeninhalte aktiv mitzugestalten.

Bei Interesse an, oder Fragen zu einer aktiven Mitarbeit im NA 062-08-26 AA wenden Sie sich bitte an:

Martin Sengebusch, Tel. +49 30 2601-2068, E-Mail: martin.sengebusch@din.de

Ehrenkolloquium für Dr. Andreas Hecht

anlässlich seines Ausscheidens aus dem Vorstand der DGZfP

Das Ehrenkolloquium fand am 29. Oktober im Rahmen einer Sitzung des DGZfP-Arbeitskreises Mannheim-Ludwigshafen im Vortragssaal des „Technoseums“ in Mannheim statt. Das Technoseum bietet in einer weitläufigen Ausstellung auf sechs Etagen Besucher Einblicke in die Geschichte der Industrialisierung, verbunden mit dem Original-Interieur des alltäglichen Lebens der Industriearbeiter. An verschiedenen Stationen können Besucher im Experiment die Grundlagen technischer Entwicklungen nachvollziehen. Dr. Franziska Ahrens, die Vorsitzende der DGZfP, begrüßte über 100 Gäste, die zur festlichen Verabschiedung von Dr. Andreas Hecht nach Mannheim gekommen waren. Zusammen mit Andreas Hecht konnte Franziska Ahrens seine Frau Christine, seine Tochter Corinna und seinen Sohn Ferdinand samt Freundin begrüßen. Andreas Hecht war auf der Jahrestagung 2010 in Erfurt in den Vorstand gewählt worden und hatte auf der vergangenen Jahrestagung im Mai in Dresden mitgeteilt, dass er aus persönlichen Gründen nicht mehr für den Vorstand kandidiert, was allgemein mit Bedauern zur Kenntnis genommen wurde. Die Vorsitzende wünschte den Anwesenden interessante Vorträge und ein fröhliches Beisammensein im Anschluss.

Gerda Bach, Leiterin des AK Mannheim-Ludwigshafen, begrüßte die Gäste und auch die zahlreich vertretenen AK-Leiter. Dass das Ehrenkolloquium im Technoseum ausgerichtet werde, sei ein besonderer Wunsch von Andreas Hecht gewesen, der dieses Ausstellungshaus sehr schätzt und auch Mitglied im Förderverein ist. Damit leitete Gerda Bach zum ersten Vortrag über.

Das Vortragsprogramm

Dr.-Ing W. Hillger: **Bildgebende Ultraschallprüftechnik – vom analogen Spitzenwerthalter über die DGZfP-Richtlinie US2 bis zur digitalen Signalverarbeitung**

Mit der gemeinsamen Arbeit an der DGZfP-Richtlinie US2 „Bildgebende Ultraschallprüfung von Neuen Werkstoffen“ in den 80er Jahren begann ein intensiver Meinungsaustausch mit Dr. A. Hecht, der als ein Vertreter der chemischen Industrie natürlich ein großes Interesse an diesen Techniken hatte, weil sich damit Korrosionsangriff relativ gut interpretierbar darstellen ließ. An dem mit Ultraschall generierten C-Bild lässt sich gut die schon damals erreichbare hohe Auflösung abschätzen.

Schnelle Spitzenwerthalter und Analog-Digitalwandler waren entweder noch nicht verfügbar oder unerschwinglich. So mussten diese Baugruppen diskret entwickelt und gefertigt werden. Spektralanalysatoren, die den Frequenzbe-



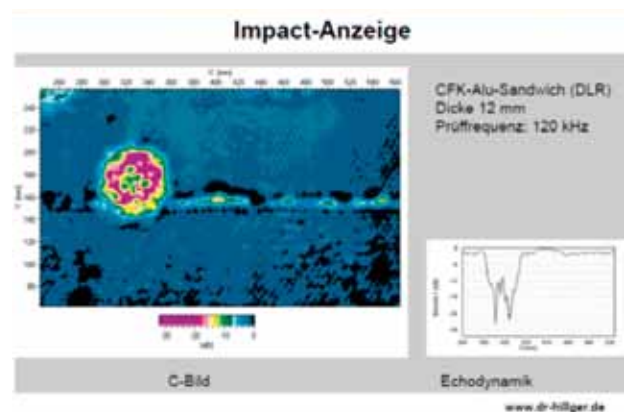
C-Bild einer Münze
Prüfkopf 80 MHz fokussiert
Bild: Dr. Hillger



Zuhörer beim Ehrenkolloquium. In der ersten Reihe: Christine, Andreas und Corinna Hecht, Sebastian Gripp

reich von 100 kHz bis 30 MHz mit variabler Bandbreite verarbeiten konnten, waren auch nicht gerade preiswert. Ein für Amateurfunker ausgelegter Doppelsuperhet leistete nach entsprechender Modifikation eine sehr preiswerte, funktionelle und pfiffige Alternative.

Bei der Prüfung von CFK-Bauteilen in Tauch- oder Squirtertechnik kann unter anderem Blasenbildung in der Vorlaufstrecke zu Fehlinterpretationen führen. Mit luftgekoppeltem Ultraschall gibt es diese Probleme zwar nicht, jedoch muss die sehr hohe Signalschwächung (zum Teil > 160 dB) mit extrem rauscharmen Verstärkern kompensiert werden. Dass dies gelungen ist, wird im folgenden Bild deutlich.



Den zweiten Vortrag hielt Dr.-Ing. Sebastian Gripp, intelligente NDT Systems & Services, Karlstein, zum Thema: **Ultraschall-Großprüfanlagen – Der Schall ist nur die halbe Miete**. Die Ultraschallprüfung ist ein etabliertes ZfP-Verfahren. Dennoch gibt es viele neue Herausforderungen, wenn an großen, kompliziert geformten Bauteilen gleichzeitig verschiedene Messwerte erfasst werden sollen, um eine schnelle, kostengünstige und aussagekräftige Prüfung zu ermöglichen. Mit der manuellen Ultraschallprüfung lassen sich komplexe Aufgaben nicht mehr bewältigen und so ist der Aufwand, der z.B. für die automatisierte Prüfung eines Flugzeug-Tragflügels erforderlich ist, gut zu rechtfertigen. Auch bei der Deutschen Bahn ist Zeit gleich Geld und die Durchlaufzeit eines ICE bei der Inspektion ein wesentlicher



Kostenfaktor. Deswegen ist ein System zur Radsatzprüfung entwickelt worden, mit dem die Räder direkt am Zug geprüft werden können, ohne die Radsätze ausbauen zu müssen. Dazu wird der zu inspizierende Radsatz von einem Rollenbock hydraulisch leicht angehoben und halbschalenförmige Prüfkopfhalterungen an die Laufflächen der linken und rechten Radscheibe geführt.



Einen wesentlichen Teil der anderen Hälfte der Miete macht die Diskrepanz zwischen einerseits Kundenanforderungen und Erwartungen und andererseits Expertise bei Prüfplanung, Konstruktion und Herstellung der Prüfanlage aus. Manchmal soll an Hand von mehr oder weniger dürftigen Skizzen und ohne Vorgaben zu Registriergrenzen und Zulässigkeitskriterien, Prüftechniken und Anlagen konzipiert werden, die den Nachweis aller denkbaren Fehler mit höchster Treffsicherheit garantieren.

Nach einer Kaffeepause trug der dritte Vortragende, Dir. Jan Verkooijen, zum Thema: **Time of Flight Diffraction: Mühlstein oder Meilenstein** vor. Er wandte sich persönlich an Andreas Hecht: Einleitend sei die Rollenverteilung erklärt. Die Rolle des Mühlsteins, der alles zu Staub zerreibt ist dem Geehrten zugedacht, der Vortragende hat Meilensteine für TOFD gesetzt. In seinem unterhaltsamen, selbstironischen Beitrag schildert Herr Verkooijen das fachliche Ringen um diese, seinerzeit neue Technik. Heftige Kontroversen in der Sache standen aber nie im Widerspruch zu gegenseitiger Wertschätzung, aus der sich mehr als eine kollegiale Freundschaft entwickelt hat.

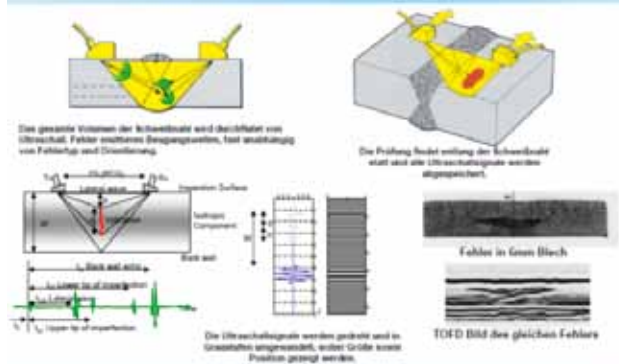
Nun, waren zu Beginn schon allein wegen der umfangreichen Apparatur Zweifel bezüglich des universellen,

TOFD Historie: Die erste Jahre



praktischen Einsatzes verständlich, so ist heute festzustellen, dass sich TOFD aus der anfänglichen Fehleranalysetechnik weltweit zu einer wichtigen mobilen Prüftechnik zur Auffindung und Bewertung kritischer Fehler entwickelt hat. Das Prinzip dieser Technik ist relativ leicht zu verstehen und wird mit dem folgenden Bild anschaulich erklärt.

Time Of Flight Diffraction (TOFD), Prinzip



AK-Leiterin Gerda Bach dankt den Vortragenden Sebastian Gripp, Jan Verkooijen und Wolfgang Hillger

Als es darum ging, TOFD salonfähig zu machen, also in das EN- und ISO-Normenwerk aufzunehmen, setzte eine nicht enden wollende Diskussion unter den Experten (Mühl- und Meilensteinen) ein. Auch der Vergleich mit anderen Prüftechniken wurde von den TOFD-Protagonisten verständlicherweise anders dargestellt, als von den eher konservativen Mühlsteinen.

Die Ehrungen

Nach Ende des fachlichen Teils dankte Dr. Matthias Purschke, Geschäftsführendes Vorstandmitglied der DGZfP, den Vortragenden und gratulierte Andreas Hecht, der in diesem Jahr 30 Jahre Mitglied der DGZfP ist. Bereits vor seinem Eintritt im Jahr 1983 sei Andreas Hecht aber schon aktiv für die DGZfP im Einsatz gewesen. Und es gebe noch eine Besonderheit: Andreas Hecht habe an fast allen Jahrestagungen teilgenommen, was dieser bestätigte. Andreas Hecht nannte spontan die drei Jahrestagungen, bei denen er nicht dabei sein konnte, wegen der Geburt seiner Kinder etwa, oder krankheitsbedingt. Es gab kräftigen Applaus. Matthias Purschke erwähnte Hechts Engagement, vor allem für die Fachausschüsse der DGZfP. Hecht halte regelmäßig Vorträge in Arbeitskreisen, habe aber ebenso an der Erstellung zahlreicher Richtlinien und Merkblätter mitgearbeitet. Im Beirat vertrat er die Mitgliedergruppe G, seit 2009 war er zudem als Vorsitzender des ABAF kooptiertes Beiratsmitglied. Besonders die Arbeit im ABAF sei für die DGZfP sehr wichtig, weil der Ausbildungsausschuss viele grundsätzliche Entscheidungen für die Arbeit des Vereins trägt. Für sein starkes Engagement wurde Andreas Hecht 2007 die Ehrennadel der DGZfP verliehen. Er habe die Geschicke des Vereins unterstützt und mitbestimmt, seine Entscheidung, nicht erneut für den Vorstand zu kandidieren, habe man mit Respekt und Bedauern zur Kenntnis genommen. Matthias Purschke überreichte Christine Hecht einen Blumenstrauß, Andreas Hecht erhielt einen handbemalten DGZfP-Bären und eine Würdigung seiner Verdienste in Form einer graphisch sehr ansprechend gestalteten Tafel, die ihm hoffentlich viel Freude macht.

Gerda Bach dankte in ihrer Eigenschaft als Leiterin des AK Mannheim-Ludwigshafen Andreas Hecht für seine zahlreichen Vorträge und erinnerte an seine Aktivitäten in der legendären Level 4-Band. Sie zitierte eine auf ZfP umgedichtete Strophe aus dem unvergessenen Song „Marmor, Stein und Eisen bricht, aber unsere Schweißnaht nicht!“

Bis heute spielt und singt Andreas Hecht in seiner Band „So what?“ Zu seinen hervorstechenden Eigenschaften gehörten aber auch Freiheitsliebe, Neugierde und Tatendrang.



Andreas Hecht beantwortet die lange Liste der Fragen von Hans Berg



„Nachtsitzung“ in der Arbeiterkneipe im Technoseum

So habe er immer viel Spaß an der „Zerstörungsfreien Kurvenprüfung“ durch die Pfalz gehabt. Außerdem sei Andreas Hecht Hobby-Historiker, dazu noch ein Glückspilz, er fand beim Spaziergang in einem Weinberg ein 500 Jahre altes Siegel, ein Typar, das nun einen Platz im Museum gefunden hat. Andreas Hecht ist als Juror bei Jugend forscht engagiert und verleiht dort regelmäßig den Sonderpreis der DGZfP. Als Dank für die langjährige gute Zusammenarbeit überreicht Gerda Bach ein Trikot des bekannten Mannheimer Eishockey-Spielers Jochen Hecht.

Hans Berg, als stellvertretender Leiter des Arbeitskreises, bat Andreas Hecht nach vorn ans Rednerpult, rollte ein endlos langes Papier aus und drohte dem Geehrten eine Unmenge Fragen an. Es folgte aber ein sehr kurzweiliges Frage- und Antwortspiel. Andreas Hecht erklärte, dass das Kennenlernen seiner Frau und die Geburt seiner Kinder die denkwürdigsten Ereignisse seines Lebens sind. Aber auch den Blick vom Mount Kenia auf den Kilimandscharo werde er nie vergessen. Sein schönstes gemeinsames Erlebnis mit Hans Berg sei sicher dessen Geburtstagsfeier in Moshi gewesen. Aber auch die Feier des Firmenjubiläums auf dem Heidelberger Schloss sei für ihn eine bleibende Erinnerung. Andreas Hecht erklärte, er habe seine Pflichten und Hobbies, das wichtigste sei ihm aber seine Gesundheit. Einige Aufgaben blieben ihm aber auch bei der DGZfP, so werde er den Vorsitz im ABAF erst einmal behalten und auch weiterhin Juror bei Jugend forscht sein. Nach wie vor sei Bjarne Larsen ein für ihn unvergesslicher ZfP-Kollege.

Der Ausklang

Zum Abschluss richtete Andreas Hecht einige Worte an seine Gäste, er wolle danken, möglichst ohne allzu viel Rührung, das habe er seiner Frau versprechen müssen. Er habe viel gegeben für die DGZfP, aber seit zwei Jahren fehle ihm der Input, er werde zwar weiterhin Vorträge halten, aber ihm fehle die ZfP-Praxis. Er gehe viel mit dem Hund spazieren, sei zum Bedauern seiner Frau kein Heimwerker, habe aber einige gemeinsame Projekte mit seiner Tochter Corinna. Er selbst sei Strahlenschutz-Beauftragter, sein Sohn Ferdinand Datenschutz-Beauftragter, das sei doch vielleicht kein Zufall. Wichtig sei ihm immer die Netzwerk-Bildung gewesen. „Ich freue mich wahnsinnig, dass Sie alle hier sind heute und wünsche uns allen einen schönen Abend!“ Gemeinsam bewegte sich die Gesellschaft vom obersten Stock des Technoseums herunter in die „Arbeiterkneipe“, das Museumsrestaurant mit Original-Kneipenausstattung aus dem letzten Jahrhundert.

Ulrich Kaps/pf

13. – 14. Februar 2014, Berlin

Fachtagung Bauwerksdiagnose

Um auch künftig am Markt in ausreichendem Maß hochwertige Dienstleistungen durch qualifizierte Dienstleister sicherzustellen, müssen die Erfahrungen der Experten und der wissenschaftlich abgesicherte Wissensstand künftigen Nutzern vermittelt und zugänglich gemacht werden. Daher stehen diesmal Regelwerke und Ausbildung im Fokus der Fachtagung. Aufgrund der großen Nachfrage und der Häufigkeit von Diskussionen zur Auswertung der Messergebnisse wird erstmals das Thema Feuchtemessung aufgegriffen. Wie immer stehen auch Praxisanwendungen im Mittelpunkt, deren Hauptziel es ist, visuell nicht erkennbare Schäden zuverlässig zu lokalisieren und deren Umfang zu quantifizieren.

Weitere Themen dieser Fachtagung sind u. a.:

- Regelwerke in der Bauwerksdiagnose am Beispiel der wiederkehrenden Bauwerksprüfung nach DIN 1076
- Feuchtemessung – Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen
- Neue Entwicklungen und Praxisanwendungen
- Bewertung von Bestandsbauwerken am Beispiel der Richtlinie für die Nachrechnung von Straßenbrücken.

www.bauwerksdiagnose2014.de



18. – 20. März 2014, Wittenberge

8. Fachtagung ZfP im Eisenbahnwesen

ZfP an Schienenfahrzeugen und Fahrbahnkomponenten

Der DGZfP-Fachausschuss ZfP im Eisenbahnwesen lädt zu seiner 8. Fachtagung wieder an die Elbe nach Wittenberge in das Kultur- und Festspielhaus ein.

Die Vortragsthemen umfassen das folgende Spektrum:

- Methoden der Zerstörungsfreien Prüfung an Fahrzeugkomponenten
- Methoden der Zerstörungsfreien Prüfung an Fahrwegkomponenten
- Entwicklung und Einsatz neuer Verfahren und Prüftechnologien für den IS Bahn
- Objektkunde Fahrzeugkomponenten
- Objektkunde Fahrwegkomponenten
- Erfahrungsberichte aus der Prüfpraxis im IS Bahn
- Standardisierung der Zerstörungsfreien Prüfung im IS Bahn
- Aus- und Weiterbildung im IS Bahn.

www.dgzfp.de/seminar/eisenbahn

3. April 2014, Stuttgart

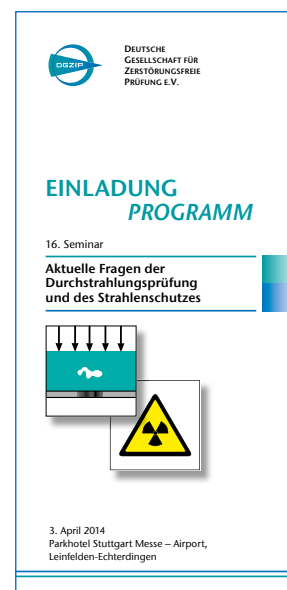
16. Seminar Aktuelle Fragen der Durchstrahlungsprüfung und des Strahlenschutzes

Die Durchstrahlungsprüfung befindet sich in der Umbruchphase von klassischer Filmradiographie zur digitalen Radiographie (DR). Damit ergeben sich völlig neue Anwendungen. Neue Zentren der digitalen Radiographie und der Computertomographie (CT) werden vorgestellt. Anwendungsschwerpunkte sind die Vermessung und Charakterisierung von Unregelmäßigkeiten mit automatischer Bildauswertung sowie die Überprüfung der Maßhaltigkeit von Bauteilen. Es werden kleine Gussteile und neue Werkstoffe im Leichtbau in der Stichproben- (at line) und der Serienprüfung (on line) untersucht und bewertet. Der Bogen wird von Anwendungen im Leichtbau bis hin zur DR-Normung gespannt. Der Strahlenschutz wird in den nächsten Jahren von Veränderungen des nationalen Strahlenschutzrechts bestimmt. Stellungnahmen und Anhörungen werden die Strahlenschützer in der ZfP fordern, gemeinsam mit den Behörden die Inhalte der neuen EURATOM-Strahlenschutzgrundnorm umzusetzen.

Als Tagungsort wurde Stuttgart gewählt, um auch den in Süddeutschland ansässigen Mitgliedsfirmen die Möglichkeit zu geben, an einem Tag aktuelle Informationen aus beiden Fachbereichen zu erhalten.

Das Programm liegt dieser Ausgabe der ZfP-Zeitung bei.

www.dgzfp.de/seminar/ds



Informationen zur DGZfP-Jahrestagung 2014 in Potsdam

26. – 28. Mai 2014, Potsdam

DGZfP-Jahrestagung 2014

ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung

Erstmals lädt die Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung zur DGZfP-Jahrestagung 2014 nach Potsdam ein. Ideenschmiede, Traumfabrik und Zukunftslabor: Die brandenburgische Landeshauptstadt ist ein inspirierender Ort, eine wachsende Stadt mit kreativem Potential. Hier verbinden sich Welterbe und Hightech, märkische Kulturlandschaft und mediterraner Charme.

Auch als Tagungsort hat sich Potsdam zu einem bedeutenden Standort entwickelt. Das Kongresshotel Potsdam liegt direkt am Templiner See. Es bietet allen Teilnehmern und Vortragenden optimale Bedingungen und ein wohlthuendes Ambiente.

**Kongresshotel Potsdam am Templiner See
Am Luftschiffhafen 1
14471 Potsdam**

www.kongresshotel-potsdam.de



Das Kongresshotel Potsdam am Ufer des Templiner Sees

Gern folgen wir wieder dem Wunsch der Mitgliedergruppe B (Hersteller und Lieferanten von Prüfgeräten und Zubehör), ihre Innovationen und neuen Produkte der

ZfP-Öffentlichkeit in einem speziellen Vortragsblock ohne Parallelsitzungen vorzustellen. Den Posterpräsentationen mit Kurzvortrag der Autoren wird erneut viel Zeit eingeräumt, um ihre Arbeiten vorzustellen.

Neues System zur Bewertung von Konferenzbeiträgen

Der Programmausschuss für die Jahrestagung 2014 tagt am 6. Dezember dieses Jahres in der DGZfP-Geschäftsstelle. Für die DGZfP-Jahrestagung 2014 in Potsdam wurden insgesamt 151 Beiträge angemeldet.

Zum ersten Mal kommt, schon in Vorbereitung auf die 19. WCNDT 2016, eine web-basierte Lösung zur Bewertung der Beiträge zum Einsatz.

Alle Mitglieder des Programmausschusses, die Vorsitzenden und Stellvertreter der Fachausschüsse sowie Vertreter aus dem Beirat, können online auf die eingereichten Beitragsanmeldungen zugreifen und sowohl fachlich bewerten als auch passende Sessions vorschlagen. Die Ergebnisse dienen als Arbeitsgrundlage für die Programmausschusssitzung, an der der Vorstand der DGZfP und die Vizepräsidenten der WCNDT, Prof. Dr. Anton Erhard, Prof. Dr. Gerd Dobmann, Dr. Martin Spies, Prof. Dr. Marc Kreutzbruck sowie Dr. Matthias Goldammer teilnehmen werden.

Dieses System wird in den kommenden Jahren weiter entwickelt, so dass wir 2015/2016 bei der Zusammenstellung des Programms der WCNDT mit geschätzt ca. 800 - 1000 Beitragsanmeldungen auch das international breit aufgestellte wissenschaftliche Programmkomitee effektiv für die Programmplanung einbinden können.

Das Programm der DGZfP-Jahrestagung 2014 wird mit der Februar-Ausgabe der ZfP-Zeitung versandt. Ab Januar finden Sie es auf der Internet-Seite

<http://jahrestagung.dgzfp.de>.

Dieser Ausgabe der ZfP-Zeitung liegt der Aufruf an die korporativen Mitglieder bei, in der Broschüre der Kurzfassungen der Beiträge zu inserieren und eine Werbewand für die Jahrestagung in Potsdam zu bestellen.

Die DGZfP freut sich, nach 2004 wieder Ausrichter der EWGAE 2014 zu sein

3. – 5. September 2014, Dresden

31st European Conference on Acoustic Emission Testing

Der Termin für Beitragsanmeldungen ist der 15. Januar 2014.

www.ewgae2014.com

19. Kolloquium Schallemission

12.-13. September in Augsburg

Das Kolloquium Schallemission wurde in der zweitältesten Stadt Deutschlands, in Augsburg, durchgeführt. Mit über 50 Teilnehmern aus Deutschland, Österreich, Russland und der Schweiz war dieses Kolloquium wieder sehr gut besucht. Da unser Kollege Dr. Markus Sause von der Universität Augsburg Gastgeber des Kolloquiums war, wurden wir auch vom Vizepräsidenten der Universität, Herrn Prof. Dr. Axel Tuma, in seinem Grußwort sehr herzlich begrüßt. An zwei Tagen wurden in 21 Vorträgen und einem Poster sehr interessante Arbeitsergebnisse der Schallemissionsanalyse und -prüfung auf den Gebieten

- Charakterisierung von Schadensentwicklungen und -mechanismen zur Optimierung von Werkstoffen oder Bauteilen (Faserverbunde, Baustoffe, Verbundglas, Stähle)
- Methoden zur verbesserten Ortung von Schallemissionsquellen, u.a. mittels künstlicher neuronaler Netzwerke
- Technische Anwendungen: Industrielle Fertigungsprozesse der mechanischen Bearbeitung, Fertigungsqualität von Composite-Hochdruckbehältern, Groß-Transformatoren sowie akustische Materialprüfung und Qualitätssicherung
- Sensorentwicklung und Signalanalyse
- EN-Normung zur AT: Gerätecharakterisierung und Ausbildung von Prüfpersonal

vorgelegt und diskutiert.

Das Kolloquium wurde durch informative Ausstellungen der Hersteller von Messtechnik bereichert: MISTRAS Group BV / Polytec GmbH / QASS GmbH und Vallen Systeme GmbH.

Die wiederum gelungene Abendveranstaltung wurde mit einer Stadtführung in Begleitung zweier ehrbarer Bürgerinnen in mittelalterlicher Kleidung eingeleitet. Dabei stellte der persönliche Empfang durch Herrn Jakob Fugger in repräsentativer Bekleidung seiner Zeit sowie eine



Teilnehmer des Schallemissions-Kolloquiums in der Kaffeepause



Gemeinsames Abendessen in den Zeughausstuben

Besichtigung der von ihm gestifteten Fuggerei als älteste Sozialsiedlung der Welt einen kulturellen Höhepunkt dar. Auch die anschließenden Gespräche beim Abendessen in den Zeughausstuben trugen zur Entspannung in gelöster Atmosphäre bei.

Den Ausstellern sei für das Sponsoring dieser Veranstaltung gedankt. Ein besonderer Dank gilt wieder einmal Steffi Dehlau und ebenso Anja Schmidt von der DGZfP für die hervorragende Organisation des Kolloquiums.

Die Teilnehmer haben das Kolloquium rundum sehr positiv beurteilt und so freuen wir uns schon auf das Jubiläumskolloquium Schallemission 2015!

Dr. Jürgen Bohse
Fotos: Anja Schmidt

Thermographie-Kolloquium 2013

26.-27. September in Leinfelden-Echterdingen

Mit insgesamt 61 Teilnehmern aus Österreich, Schweiz und Deutschland war das zweitägige Thermographie-Kolloquium 2013 in Leinfelden-Echterdingen, einem Tagungsort mit verkehrsgünstiger Lage am Flughafen Stuttgart, gut besucht. Neben mehreren Forschungsinstituten waren zahlreiche Industriebetriebe, Gerätehersteller und Ingenieurbüros vertreten, die den immer größer werdenden Bedarf der Thermographie-Verfahren zur Zerstörungsfreien Prüfung in der industriellen Anwendung belegen. In den 19 Fachbeiträgen wurden daher neben grundlegenden Untersuchungen insbesondere anwendungsbezogene Weiterentwicklungen und verschiedene Automatisierungstechniken

vorgelegt. Ein Schwerpunkt bei den Anwendungen bildete die Untersuchung von faserverstärkten Kunststoffen, aber auch andere Werkstoffsysteme aus Bereichen der Elektromobilität und der erneuerbaren Energien wurden präsentiert.

Grundlegende Untersuchungen umfassten den Nachweis verdeckter und vertikal zur Oberfläche orientierter Fehlstellen (S. Lugin) und die 3D-Modellierung und quantitative Bestimmung der Porositäten in Faserverbundwerkstoffen (G. Mayr et al., J. Suchan et al.). Im Rahmen der Weiterentwicklung von Anregungsquellen wurden ein leistungsstarkes LED-Array (M. Röllig et al.) und eine induktive

Anregungsquelle für die optimierte Prüfung in Reflexionskonfiguration (J. Rathmann et al.) vorgestellt. Neu war auch die periodische Anregung mit einem scannenden Laserspot (Flying-Spot) nach dem Lockin-Prinzip, womit die Untersuchung komplexer Geometrien bei gleichzeitiger Reduzierung des Einflusses störender Emissivitätskontraste ermöglicht wurde (U. Netzelmann). Gegenwärtig werden Prüfstandards für die **Lockin-Thermographie** und die Thermographie von Photovoltaik(PV)-Anlagen entwickelt. Dazu wurden für die Lockin-Thermographie Referenzprobekörper und Untersuchungen zu Einflussfaktoren bei der lateralen Ortsauflösung präsentiert (P. Myrach et al.). Bei der **PV-Thermographie** muss insbesondere die minimale geometrische Auflösung geregelt werden (B. Weinreich et al.). Hilfreich für die **Bauthermographie** ist eine standardisierte Vorgehensweise bei der Darstellung von Thermogrammen bezogen auf die Auswahl der Farbskala und die Skalierung (G. Dittié). Wichtig für die Wirtschaftlichkeit der industriellen Anwendung ist die Automatisierung der Messtechnik. Dazu wird im **EU-Projekt Thermobot** eine roboter-gestützte Plattform entwickelt, die insbesondere für die Positionierung von Anregungsquelle, IR-Kamera und Prüfobjekt bei der Rissprüfung optimiert wird (G. Mahler et al.). Für die Inline-Prüfung großflächiger CFK-Strukturen von Flugzeugen mit **Lockin-Thermographie** wurden Anregungsquellen und IR-Kamera als vollautomatisiert betriebener Prüfkopf an einem Industrieroboter angebracht, so dass auch Untersuchungen an komplexeren 3D-Strukturen mit hoher Positioniergenauigkeit möglich sind (S. Dutta et al.). Mit der **Real-View Induktionsthermographie** werden die Messergebnisse noch während der Untersuchung auf das Bauteil projiziert (L. Bienkowski et al.). Dies ermöglicht eine direkte Überprüfung sowohl der Messergebnisse als auch der Prüfbedeckung und gewährleistet, dass der gesamte Prüfbereich sicher erfasst wird. Bereits seit vielen Jahren wird die **Induktionsthermographie** in der Inline-Prüfung von Stahlknüppeln eingesetzt. Die Auswertung des zeitlichen Verhaltens ermöglicht jetzt die Minimierung

von Falschanzeigen und die Ortung von Rissen mit hoher Nachweisempfindlichkeit bei gleichzeitig hoher Prüfgeschwindigkeit (S. Koch et al.). Verfahrenskombinationen wurden zur Prüfung von Rotorblättern von Windkraftanlagen und von historischen Gebäudefassaden umgesetzt. Zur Prüfung von Rotorblättern während der Produktion wurden Ergebnisse der **Lockin-Thermographie** mit dem Terahertz-Verfahren verglichen (F. Stark et al.). Diese Verfahrenskombination wurde auch zur Prüfung von faserverstärkten Thermoplasten eingesetzt (J. Brühmann et al.). Für die 3D-Kartierung von Gebäudefassaden ist die Kombination optischer 3D-Messverfahren mit der aktiven Thermographie optimal geeignet, um gleichzeitig hochaufgelöst verwitterte Strukturen historischer Putzritzungen und verdeckte Putzablösungen zu visualisieren (Maierhofer et al.). Die verschiedenen Vortragsthemen wurden durch eine Geräte- und Fachausstellung ergänzt. Hier stellte die Firma Automation Technology GmbH ein tragbares integriertes Gerät für die aktive Thermographie zur Prüfung von Faserverbundwerkstoffen vor. Die IR-Kamerahersteller Flir Systems GmbH und InfraTec GmbH demonstrierten verschiedene IR-Kamerasysteme. Der VATH Bundesverband für Angewandte Thermografie e. V. informierte über seine Aktivitäten. Sowohl im Anschluss an die Vorträge als auch während der Kaffee- und Mittagspausen wurde lebhaft diskutiert. Dabei boten die angemieteten Räume des Parkhotels sowie die Abendveranstaltung im Echterdinger Brauhaus u. a. mit einem Begrüßungsbier einen sehr angenehmen und komfortablen Rahmen. Vor und nach dem Kolloquium trafen sich hier der DGZfP-Fachausschuss Thermographie sowie der Unterausschuss Ausbildung.

Zusammenfassend bot die Veranstaltung allen Teilnehmern sehr gute Möglichkeiten, sich über den aktuellen Stand in Technik und Forschung auf dem Gebiet der aktiven Thermographie in der Zerstörungsfreien Prüfung zu informieren. Die Firma Edevis GmbH hat die Veranstaltung dankenswerter Weise gesponsert.

Dr. Christiane Maierhofer

45. Jahrestagung des Deutsch-Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz e.V., gemeinsam mit dem Österreichischen Verband für Strahlenschutz

Die 45. Jahrestagung des Deutsch-Schweizerischen Fachverbandes fand vom 24. bis 26. September 2013 unter dem Titel „EUROPÄISCHER STRAHLENSCHUTZ IM ESSENER PRAXISTEST“¹ im Essener Haus der Technik statt. Die Federführung der diesjährigen Tagung hatte der Arbeitskreis Rechtsfragen (AKR) des Fachverbandes mit seinem Sekretär und Tagungspräsidenten Dr. Norbert Peinsipp. Passend zum Titel der Tagung, wurde vom Programmkomitee ein bunter Strauß an Vorträgen über die neue Euratom

Strahlenschutz-Richtlinie² (Euratom-BSS) gereicht.

Zu Beginn der Tagung wurde mit Beiträgen aus Tschechien, Frankreich, Österreich, der Schweiz und Deutschland ein weiter Überblick über die Euratom-BSS und deren internationale Umsetzung gegeben. Dabei nimmt die Schweiz eine Sonderstellung ein, da sie rechtlich nicht an die Umsetzung gebunden ist. Dennoch wird man sich auch in der Schweiz weitgehend an der europäischen Richtlinie orientieren.

¹ Fachverband für Strahlenschutz e.V.: „Europäischer Strahlenschutz im Essener Praxistest“ (Tagungsband). TÜV Media. Köln. 2013. ISSN 1013-4506. ISBN 978-3-8249-1756-4.

² Richtlinie des Rates zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung und zur Aufhebung der Richtlinien 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom und 2003/122/Euratom – Stand 2011

Es folgten weitere Themenblöcke, die einzelne Punkte der Euratom-BSS aufgriffen und die daraus zu erwartenden Änderungen – vor allem im deutschsprachigen Raum – zum Inhalt hatten. Vorgestellt wurden „Freigaben und Freigrenzen“ und das immer wieder heftig diskutierte Thema der „Optimierung und Richtwerte“. „Radon und Norm“ waren ebenso Thema der Tagung, wie die Herabsetzung des Grenzwertes für die „Augenlinse“. Auch die Organisation des Strahlenschutzes wurde in Hinblick auf den für Deutschland neuen Radiation Protection Expert im Themenblock „RPE/RPO“ aufgegriffen. Weiter in die Zukunft wurde beim „Umweltstrahlenschutz“ geblickt, der zwar in die Euratom-BSS aufgenommen werden sollte, mittlerweile aber wieder entfernt wurde.

Abgeschlossen wurde die Tagung mit dem Themenblock „Medizin“, in dem noch einmal über Optimierung vorge-
tragen wurde. Darüber hinaus wurde auch immer wieder die Kommunikation im Strahlenschutz diskutiert. Zwei ausgesprochen unterhaltsame Vorträge zu diesem Thema rundeten die Veranstaltung ab.

Alles in allem eine gelungene Tagung, die viel Raum für Diskussionen abseits des Vortragssaales bot. Dass die Euratom-BSS noch immer nicht veröffentlicht sind, fiel dabei kaum



Ein Blick in den Vortragssaal im Haus der Technik, Essen

ins Gewicht. Die Strahlenschützer sind vorbereitet. Die amtliche Übersetzung der Euratom-BSS werden sie dennoch mit Spannung erwarten, angekündigt ist sie noch für 2013.

Charlotte Kaps

»Optical Techniques and Nano-Tools for Material and Life Sciences« in Dresden

Optische Sensoren und Messtechnik gehören zu den zukunftsreichsten Technologien in der angewandten Mikroelektronik und Nanotechnologie. Vom 30. September bis 1. Oktober 2013 fand zu dieser Thematik am Fraunhofer IZFP in Dresden in Zusammenarbeit mit dem B.I. Stepanov Institut für Physik in Minsk, der Technischen Universität Dresden und der Yonsei Universität in Korea eine internationale Konferenz statt. Das Spektrum der Beiträge war weitgefächert und betraf Anwendungen für Inspektionsaufgaben in der Industrie, Umweltüberwachung, Structural Health Monitoring und medizinische Diagnostik. Die insgesamt 72 Konferenzteilnehmer kamen aus 6 Staaten.



Teilnehmer an der Konferenz ONT4MLS in Dresden

Foto: Lutz Gollmer

Als Vorsitzender des internationalen Beirates der Konferenz konnte Prof. Dr. Wolfgang Osten gewonnen werden. Professor Osten, Institut für Technische Optik an der Universität Stuttgart, hielt auch den ersten Hauptvortrag mit »Optical Metrology: from Lab to Fab«.

Insgesamt wurden 3 Keynotes, neben Professor Osten auch von Prof. Dr. Edmund Koch (TU Dresden) mit »Optical Coherence Tomography – From research to industrial applications« und Prof. Dr. Anke Krueger (Universität Würzburg) mit »Properties, surface chemistry and applications of nanodiamond«, sowie 22 weitere Vorträge gehalten, darunter 10 eingeladene.

Die Konferenzbeiträge thematisierten neue Mikro- und Nanosensoren, Sensor Fusion, die Messung funktionaler Oberflächen, hochdynamische Bereichsmessungen von Nano bis Mikro, die Vereinheitlichung von Modellierung, Simulation und Experiment sowie den robusten Entwurf optoelektronischer Komponenten. Zum Konferenzprogramm gehörten zudem Besuche in den Laboren des IZFP-D, eine Industrieausstellung und ein Posterwettbewerb.

Uwe Fiedler

Eindringprüfung am FEG

Das FEG (Friedrich-Eugens-Gymnasium) in Stuttgart, eine der beiden Kompetenzschulen für ZfP, ist begeistert von der Zerstörungsfreien Prüfung und engagiert sich außerordentlich, um mit den wenigen Mitteln, die zur Verfügung stehen, einen interessanten Unterricht in Werkstoffkunde zu gestalten. Wir berichteten in der letzten ZfP-Zeitung über die Unterstützung durch die Firmen KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau und Helling. Unterrichtet wird sogar vierstündig im Fach Naturwissenschaft/Technik, d.h. Werkstoffkunde ist am FEG ein Hauptfach!

Initiatorin ist die Studienrätin Gudrun Haller, die voller Elan und Freude die ZfP-Verfahren vermittelt. Ein weiterer Höhepunkt war nun der Besuch von Hans Berg, der mit 16 Schülerinnen und Schülern, die sehr interessiert waren,



Hans Berg (5. v.li.) und Gudrun Haller (7. v.li.) mit den ZfP-begeisterten Schülern am FEG



Hans Berg erteilt ZfP-Unterricht

die Anwendung der Eindringprüfung in der Industrie und Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich der ZfP diskutierte. Anschließend wurde dann eine Eindringprüfung praktisch durchgeführt. Nun hat Herr Berg „einen Koffer Stuttgart“ (er überließ der Schule einen „Eindringkoffer“ mit Prüfmitteln und Kontrollkörper sowie einigen Prüfteilen). Und der nächste „Prüftermin“ steht auch schon fest: 2014 wird es einen ZfP-Tag am FEG geben, wo Hans Berg und die DGZfP ZfP-Experimente darbieten werden.

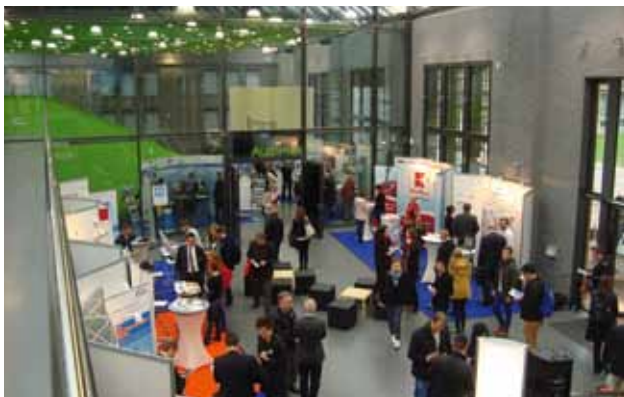
Hans Berg, Hannelore Wessel-Segebade

14. Wildauer Firmenkontaktmesse THCONNECT

Am 15. Oktober 2013 präsentierte sich der DGZfP e.V. und die DGZfP Ausbildung und Training GmbH erstmalig auf der hochschuleigenen Firmenkontaktmesse THCONNECT der Technischen Hochschule Wildau. Dies ist eine Messe für die Studiengänge Ingenieurwesen, Informatik, Betriebswirtschaftslehre und Verwaltung. In Brandenburg gehört sie zu den größten dieser Art. Zu den Ausstellern und Besuchern zählen Unternehmen, Existenzgründer, Absolventen und Studierende aus Berlin und Brandenburg.



Samantha Schraner am Informationsstand der DGZfP



Blick auf die Firmenkontaktmesse in Wildau

Auf dieser Veranstaltung informierten wir über die Ausbildung zum Werkstoffprüfer/in der Fachrichtung Metall- und Systemtechnik und über unsere Kursangebote. Wir präsentierten die ZfP anhand des Ultraschallverfahrens an einem Prüfblock sowie der Sichtprüfung an einem T-Rohr. Die Messebesucher/-innen zeigten großes Interesse, sowohl an Themen für ihre Abschlussarbeit als auch das Absolvieren eines mehrmonatigen Praktikums in unserem Unternehmen.

K. Kröger/S. Schraner/S. Zeidler

DGZfP-Werkstoffprüfer in der Projektwoche

Im Mai diesen Jahres besuchte die Werkstoffprüferklasse WP 10 der DGZfP im Rahmen ihres letzten Projekts „Der Rennofen“ für eine Woche die „Historische Schmiede Rixdorf“, um Stahl herzustellen, wie es vor 3000 Jahren üblich war.



Der Rennofen entstand am ersten Tag in Kaminbauart, aus Backsteinen und Lehm. Am Dienstag, dem Tag der Ofenreise, teilte sich das 9-köpfige Team in zwei Schichten auf und befeuerte den Ofen über sechzehn Stunden. Dazu wurden im Wechsel Holzkohle und ein Pulvergemisch aus Eisenerz und Glas (als Schlackebildner) in den Schacht gefüllt. Am Abend wurde die Sauerstoffzufuhr unterbrochen, damit der Ofen über Nacht abkühlen konnte, um am nächsten Morgen wieder Stein für Stein demontiert zu werden.



Die Luppe

Die jungen Werkstoffprüfer in der Historischen Schmiede Rixdorf



Der Fund der noch heißen Luppe wurde natürlich traditionell mit einer Luppenfeier begangen. Am Nachmittag konnten dann Holzkohle und Schlacke der Luppe vom Stahl getrennt werden, um sie anschließend zu verschweißen. Das umschließende Edelstahlgehäuse platzte jedoch bei der Bearbeitung und machte so die Luppe unbrauchbar.

Aus diesem Grund musste für die Vollständigkeit des Projekts auf etwas anderes Schmiedbares zurückgegriffen werden. Man entschied sich für Damaszener Stahl und bearbeitete diesen weiter. Dabei wurden bewusst Fehler bei der Faltung integriert, um diese in der 2. Woche, die der Untersuchung der Erzeugnisse gewidmet war, in Form von verschiedenen



Die Zugprobe des Damaszener-Stahls

metallographischen Schliffen, Dichtebestimmungen, Spektralanalysen, Zugproben und Härtemessungen untersuchen zu können.

Zum Abschluss des Projekts wurden die gesammelten Erkenntnisse und Erfahrungen wie immer in einer Präsentation zusammengefasst und anschaulich dargestellt. Für die angehenden Werkstoffprüfer im 3. Lehrjahr war dieses Projekt „...von Erkenntnissen geprägt und das Highlight der praktischen Ausbildung.“

Alex Sakritz

Ein Freund der DGZfP

Siciliano Francisco ist in Sachen ZfP ein alter Hase: Bereits 1981 erwarb er bei der DGZfP die Stufe 3 in den Verfahren UT, RT, MT und PT, wenig später kam LT hinzu. Sein Erstzertifikat trägt die Nummer 32. An sich ist das alles nicht so ungewöhnlich, nur dass Siciliano Francisco Brasilianer ist und in Rio des Janeiro lebt. Sein Kontakt zur DGZfP ergab sich, als er bei der KWU, Kraftwerk Union, heute Areva, angestellt wurde und für sechs Jahre in Erlangen arbeitete. Danach ging er als Schweißfachingenieur zurück nach Brasilien, wo die KWU in den 80er Jahren ein Kernkraftwerk baute. Seitdem hat Siciliano kontinuierlich in der Zerstörungsfreien Prüfung gearbeitet, in den letzten Jahren in seiner eigenen Firma. Gleichzeitig arbeitete er daran mit, das Kurssystem der brasilianischen ZfP-Gesellschaft Abendi aufzubauen. Um seine Zertifikate zu behalten, die, wie er betont, für seine Tätigkeit in Brasilien sehr wichtig sind, kommt er regelmäßig nach Deutschland, wo er gern auch Freunde und Bekannte besucht. Zuletzt war er Ende September eine Woche im DGZfP-Ausbildungszentrum in Dortmund und in Berlin zu Gast, um die Voraussetzungen für seine



Ralf Holstein, Matthias Purschke, Siciliano Francisco und Wilfried Hueck

Rezertifizierung zu erfüllen und endlich auch persönliches Mitglied der DGZfP zu werden. Wilfried Hueck, Vorstand der DGZfP, ist mit Siciliano seit über 20 Jahren befreundet und hat ihn gern begleitet. Auch für 2014 hat Siciliano Pläne: Er will den NDT Master machen.

Präsidenten-Wechsel in der BAM

Professor Dr. Ulrich Panne ist seit dem 1. September neuer Präsident der BAM. Er ist Professor für „Analytische Chemie“ an der Humboldt Universität zu Berlin und leitete zugleich bislang die Abteilung „Analytische Chemie; Referenzmaterialien“ der BAM. Am 17. Oktober besuchte Ulrich Panne das DGZfP-Ausbildungszentrum in Berlin und stellte sich dem Vorstand der DGZfP vor. Sehr bald ergab sich ein Gespräch in aufgeregter Atmosphäre, bei dem verschiedene Möglichkeiten der weiteren Zusammenarbeit zwischen der BAM und der DGZfP erörtert wurden. Satzungsgemäß wird Prof. Panne als BAM-Präsident – vorbehaltlich der Zustimmung der Mitgliederversammlung – kooptiertes Mitglied des Beirats.



Matthias Purschke, Ulrich Panne, Franziska Ahrens, Anton Erhard, Wilfried Hueck und Ralf Holstein (v.li.n.re.)

Im Rahmen eines Treffens des Beirats der DGZfP wurde Professor Dr. Manfred Hennecke am 6. November in Berlin als kooptiertes Mitglied des Beirats verabschiedet. In



Wilfried Hueck, Matthias Purschke, Manfred Hennecke, Franziska Ahrens und Anton Erhard

einer kurzen Ansprache würdigte Dr. Matthias Purschke, Geschäftsführendes Vorstandsmitglied, die Unterstützung, die Manfred Hennecke der DGZfP angedeihen ließ. So habe er sich persönlich für den Transfer von Forschungsergebnissen in Regelwerke und Normen eingesetzt, auch als Vizepräsident des DIN sowie als Vorsitzender des Normenausschusses Materialprüfung (NMP). Legendar sind seine lehrreichen und zugleich unterhaltsamen Vorträge, so Matthias Purschke. Seit 2002 leitete Manfred Hennecke die BAM und in dieser Zeit habe er die BAM vorangebracht, aber auch sehr viel für die DGZfP getan.

Zum Dank für die gute Zusammenarbeit überreichte Matthias Purschke Manfred Hennecke einen schwergewichtigen Bildband.

pf

Neues Merkblatt DP 03 erschienen!

Der DGZfP-Fachausschuss Dichtheitsprüfung hat ein neues Merkblatt erstellt:

Merkblatt zur Charakterisierung von Prüfgas-Nachweissystemen für Dichtheitsprüfungen

Ausgabe Oktober 2013,

52 Seiten

Preis: 75,- Euro

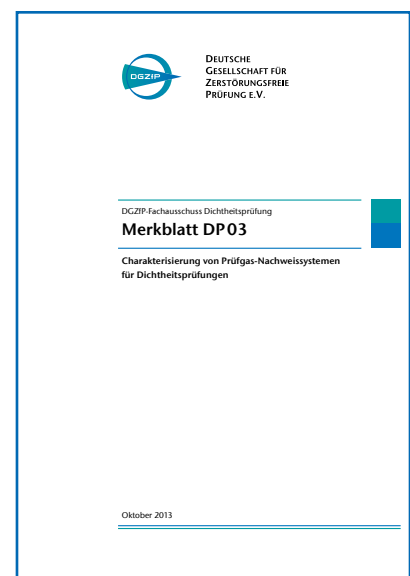
zzgl. Versandkosten und 7% MwSt.

DGZfP-Mitglieder erhalten 20% Rabatt.

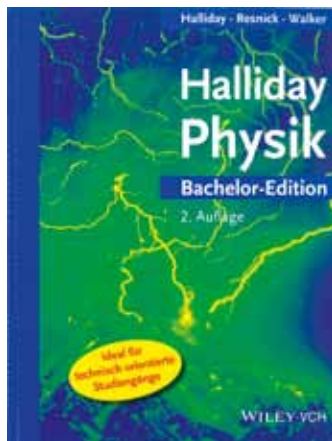
Weitere Informationen zu DGZfP-Publikationen und über die DGZfP zu beziehende ASNT-Publikationen finden Sie auf unserer Webseite:

www.dgzfp.de

unter DGZfP-Dienste. Hier können alle Publikationen auch online bestellt werden.



Neu erschienene Fachbücher



David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: **Physik** Bachelor-Edition Wiley-VCH Verlag

Diese gegenüber dem „Halliday“ Standardwerk der Experimentalphysik komprimierte Fassung bietet auf 967 Seiten geballte Grundlagenphysik auf Bachelor-Niveau. Sie richtet sich nicht nur an angehende Physiker, sondern auch an Studierende der Natur- und Werkstoffwissenschaften. Ausgezeichnet aufgelegt mit vielen Beispielaufgaben und Lösungsstrategien. Begleitet von einem fast 300 Seiten starken Band mit Lösungen zur Bachelor-Edition sowie weiteren Aufgaben und Materialien auf der Webseite www.halliday.de.

Diese zweite Auflage, von Stephan W. Koch (Universität Marburg) aus dem Amerikanischen übersetzt, besticht durch ihren klaren, anschaulichen Aufbau mit zahlreichen hervorragenden

Grafiken und Fotos.

Das Werk besteht aus fünf Kapiteln zu klassischen Themen der Physik: Mechanik, Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Elektrostatik und Elektrodynamik, Optik sowie einer Betrachtung der Physik „jenseits der klassischen Physik“.

Jedes Kapitel gliedert sich in zahlreiche Unterkapitel. Farblich markierte Kontrollfragen und Beispielaufgaben hinterfragen das Verständnis des vorangegangenen Textes. Die wichtigsten Erkenntnisse (Begriffe, Formeln, Anwendungen,...) eines Kapitels werden am Ende noch einmal übersichtlich zusammengefasst. Eine hervorragende Ausgabe und dazu noch zu einem erschwinglichen Preis!

Hannelore Wessel-Segebade



Das Buch „Wo Menschen und Teilchen aufeinanderstoßen – Begegnungen am CERN“ erschien 2013 im Verlag WILEY-VCH.

Der Autor, Michael Krause, studierte Geschichte und ist als Buchautor, Schauspieler und Regisseur tätig. Er lebt in Berlin.

Das Buch präsentiert einen umfassenden Einblick in die Geschichte des CERN, das wissenschaftliche Konzept und die Personen, die in führender Position im wissenschaftlichen und organisatorischen Stab tätig sind. Der Text wird ergänzt durch einige einführende Abschnitte sowie Literaturhinweise, ein Glossar und ein Stichwortverzeichnis. Im Mittelpunkt der Kapitel stehen ausführliche Interviews, wobei in jeweils einem einführenden Vorkapitel in kompakter Form wissenschaftliche und historische Informationen präsentiert werden.

Der Autor ist nicht „vom Fach“; das hat den Vorteil, dass er nicht in eine wissenschaftliche Fachsprache verfällt, die sich vielen Lesern nicht erschließt. Sein Hauptinteresse gilt dem Menschen hinter den wissenschaftlich-technischen Errungenschaften, ohne dass diese vernachlässigt werden. So sind häufig an geeigneter Stelle erklärende Texte eingeschoben, die dem wissenschaftsunkundigen Leser das Verstehen erleichtern. Besonders hilfreich: An dieser Stelle werden sich daraus ergebende Fragen diskutiert (z.B. „Was ist Antimaterie?“).

Vielfache Rückgriffe auf Arbeiten früherer Philosophen und Wissenschaftler beleuchten den historischen Kontext; so werden philosophische Näherungen zu Natur und Wissenschaft von Demokritos, Archimedes, Newton, Bacon und anderen zitiert, auch zweifelhafte Ausführungen, s. z.B. Lord Kelvin (Kap. 7).

Das erste Kapitel (es ist das längste; es umfasst ein Viertel des gesamten Textes) beschreibt die historische Entwicklung des CERN und seine wichtigsten Projekte von 1952 bis zum Großbeschleuniger LHC (kurz nach der Veröffentlichung dieses Buchs wurde der Nachweis des Higgs-Bosons verifiziert). Die lebendige Beschreibung einschließlich aller Komplikationen (meist politischer Art) und Kuriositäten ist ein Vergnügen für den Leser; besonders interessant ist die skeptische britische Haltung; man war (und ist) offensichtlich nicht besonders vom Europäischen Gedanken beseelt.

In den Interviews stellt der Autor neben rein beruflichen Fragen auch solche über den persönlichen Werdegang, die Motivation zur Forschungsarbeit, Erfolge und Misserfolge, außerberufliche Vorlieben und Tätigkeiten und vieles mehr. Am Ende des Interviews folgen einige grundsätzliche Aussagen und Kernsätze des betreffenden Interviewpartners. So erschließt sich die Persönlichkeit dem Leser in einem gewissen Ausmaß. Als besonders exzentrisch erscheint Dr. J. Butterworth (s. S. 209ff.) mit seinen zahlreichen außeruniversitären Aktivitäten (z.B. Musik, hauptsächlich Rock'n' Roll, Billard, Comics).

Insgesamt fällt es schwer, kritische Punkte in diesem Buch zu finden; diese sind lediglich marginaler Natur. So erscheint das allzu häufige Zitat aus Goethes Faust 1 über den Zusammenhalt der Welt inflationär. Auch sind einige Aussagen im Klappentext etwas gewagt; schon vielfach, beginnend in den antiken Hochkulturen, wurde die Entschlüsselung der Geheimnisse des Universums als vollendet oder unmittelbar bevorstehend verkündet. Immerhin: der Inhalt des Klappentexts ist gewöhnlich nicht dem Autor, sondern meist der PR – Abteilung des Verlags geschuldet.

Zusammenfassend geurteilt: Ein außergewöhnliches Werk, empfehlenswert für Fachleute und Laien. Es ist eines der Bücher, die vor der Lektüre der letzten Seite aus der Hand zu legen schwerfällt.

Christian Segebade

19. WCNDT 2016 in München

Es sind nur noch zweieinhalb Jahre bis zum Beginn der Weltkonferenz für Zerstörungsfreie Prüfung im Juni 2016 in München, die von der DGZfP ausgerichtet wird. Um auf die Konferenz auch im internationalen Rahmen aufmerksam zu machen, reisten Steffi Dehlau, Leiterin der Tagungsabteilung und Wilfried Hueck, Vorstand der DGZfP, nach Mumbai. Dort fand vom 18. bis 22. November die „14. Asia-Pacific Conference on NDT (APCNDT 2013)“, das asiatische Pendant zur ECNDT, statt.



Steffi Dehlau und Wilfried Hueck am WCNDT-Stand in Mumbai



Zur „Deutschen Mannschaft“ in Mumbai gehören: Marc Kreutzbruck, Bernhard Redmer, Steffi Dehlau, Martin Spies und Uwe Ewert

Die DGZfP präsentiert sich auf der Konferenz mit einem Informationsstand im Münchner Ambiente.

Auch die WCNDT Vize-Präsidenten, Prof. Gerd Dobmann, Prof. Anton Erhard, Prof. Marc Kreutzbruck und Dr. Martin Spies sowie der Präsident, Dr. Matthias Purschke, konnten bereits auf nationalen und internationalen Konferenzen die Werbetrommel für die 19. WCNDT 2016 in München rühren.

Auf zwei Ausstellungsebenen haben Sie als Dienstleister, Gerätehersteller oder Forschungsinstitut die Gelegenheit, Ihre neuesten Entwicklungen, ZfP-Anwendungen und Forschungsergebnisse zu präsentieren.

Im ersten Quartal 2014 beginnt der Verkauf der Standflächen. Wir werden Sie rechtzeitig darüber informieren.

Aktuelle Informationen rund um die Konferenz und Ausstellung finden Sie auf der WCNDT-Webseite:

<http://www.wcndt2016.com/>

Wir freuen uns, dass sich bereits mehrere Firmen entschlossen haben die WCNDT 2016 als Sponsor zu unterstützen:

Applus RTD Deutschland Inspektionsgesellschaft mbH

Chemetall GmbH

DÜRR NDT GmbH & Co. KG

E.ON Generation GmbH

KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co. KG

Kiwa Deutschland GmbH

Kowotest GmbH

MR Chemie GmbH

PFINDER KG

Vogt Ultrasonics GmbH

YXLON International GmbH

Kurstermine der ÖGfZP 2014

Weitere Ausbildungs- und Prüfungstermine finden Sie auf unserer Homepage www.oegfzp.at

Qualifizierung und Zertifizierung nach ÖNORM EN ISO 9712, 3041, M 3042, EN 4179/NAS 410

ARGE VASL/SZA Linz Tel. 0732/6585-77306 bzw. SZA Wien Tel. 01/7982628-21 gbd-Zert Dornbirn Tel. 05572/394830

Termine der ZS bei ARGE VASL SZA und VASL Linz und gbd-Zert Dornbirn

Qualifizierungsstufe 1 der ARGE VASL/ SZA/ gbd-Zert

KURS	TERMIN	PRÜFUNG	2. PRÜFUNG (optional)	ORT
RT 1	07.01. – 20.01.2014	21.01. – 22.01.2014		Linz
UT 1	13.01. – 24.01.2014	30.01. – 31.01.2014		Wien
Praktikum	27.01. – 29.01.2014			
VT 1	27.01. – 29.01.2014	10.02. – 12.02.2014	17.02. – 19.02.2014	Linz
PT 1	30.01. – 03.02.2014	10.02. – 12.02.2014	17.02. – 19.02.2014	Linz
MT 1	04.02. – 07.02.2014	10.02. – 12.02.2014	17.02. – 19.02.2014	Linz
UT 1	24.02. – 07.03.2014	13.03. – 14.03.2014		Linz
Praktikum	10.03. – 12.03.2014			
VT 1	24.02. – 26.02.2014	10.03. – 12.03.2014		Wien
PT 1	26.02. – 28.02.2014	10.03. – 12.03.2014		Wien
MT 1	03.03. – 06.03.2014	10.03. – 12.03.2014		Wien
RT 1	02.06. – 13.06.2014	16.06. – 17.06.2014		Wien
MPVT 1 in Dornbirn auf Anfrage				
UT 1 in Dornbirn auf Anfrage				
ET 1 und LT 1 in Linz/Wien auf Anfrage				Linz/Wien
TT 1 in Wien auf Anfrage				Linz/Wien

Kombikurs

MT 1/2	17.01. – 18.01.2014	25.01.2014		Dornbirn
	20.01. – 24.01.2014			
PT 1/2	27.01. – 31.01.2014	01.02.2014		Dornbirn
VT 1/2	03.02. – 07.02.2014	08.02.2014		Dornbirn
PT 1/2	22.04. – 28.04.2014	29.04.2014		Linz
VT 1/2	05.05. – 09.05.2014	12.05.2014	13.05.2014	Linz
VT 1/2	05.05. – 09.05.2014	19.05. – 20.05.2014		Wien
PT 1/2	12.05. – 16.05.2014	19.05. – 20.05.2014		Wien

Kombikurs VT1/2 für Schweißaufsichtspersonen

VT 1/2	23.04. – 25.04.2014	26.04.2014		Dornbirn
VT 1/2	21.07. – 23.07.2014	24.07.2014		Wien

Qualifizierungsstufe 2 der ARGE VASL/ SZA/ gbd-Zert

KURS	TERMIN	PRÜFUNG	2. PRÜFUNG (optional)	ORT
TT 2	13.01. – 24.01.2014	25.01.2014		Linz
RT 2	27.01. – 07.02.2014	10.02. – 11.02.2014		Linz
ET 2	24.02. – 05.03.2014	06.03. – 07.03.2014		Linz

Kurstermine der ÖGfZP 2014

VT 2	17.03. – 19.03.2014	31.03. – 02.04.2014	Wien	
VT 2	17.03. – 19.03.2014	31.03. – 02.04.2014	07.04. – 09.04.2014	Linz
PT 2	20.03. – 24.03.2014	31.03. – 02.04.2014	07.04. – 09.04.2014	Linz
PT 2	20.03. – 24.03.2014	31.03. – 02.04.2014	Wien	
MT 2	24.03. – 28.03.2014	31.03. – 02.04.2014	Wien	
UT 2	24.03. – 07.04.2014	13.04. – 14.04.2014	Linz	
Praktikum 10.04. – 12.04.2014				
MT 2	25.03. – 28.03.2014	31.03. – 02.04.2014	07.04. – 09.04.2014	Linz
UT 2	07.04. – 18.04.2014	28.04. – 29.04.2014	Wien	
Praktikum 22.04. – 24.04.2014				
RT 2	30.06 – 15.07.2014	16.07. – 17.07.2014	Wien	
Ultraschallprüfung Gruppenstrahler				
UT 2	12.05. – 15.05.2014	16.05.2014	Linz	
MPVT 2 und UT 2 in Dornbirn auf Anfrage				
ET 2 / TT 2 in Wien auf Anfrage				
LT 2 in Wien/Linz auf Anfrage				
Rückfragen bezüglich Wiederholungsprüfungsterminen bzw. Rezertifizierungsprüfungen an die Prüfungszentren der ARGE VASL/SZA/ gbd-Zert				
Requalifizierungsprüfungen Stufe 1 und 2				
Vorbereitungstermine		Requalifizierungsprüfung		Ort
23.05.2014 (UT,RT, MT,VT,PT)		24.05.2014		Dornbirn
23.06. – 25.06.2014 (RT,MT, VT, PT)		26.06. – 27.06.2014		Wien

Nach Verfügbarkeit ist es möglich, eine Requalifizierungsprüfung an den Prüfungsterminen der Fachkurse abzulegen. (Nicht immer in jedem Verfahren möglich.)

Requalifizierungsprüfungen können nur durchgeführt werden, wenn das entsprechende Zertifikat noch gültig ist!

[Seminare bei ARGE QS 3, Puchberg/Schneeberg](#)

Stufe 3 nach ÖNORM M 3041, ARGE QS 3, Wien, Tel. 01/51407-6011

Prüfungstermine der ZS bei der ARGE QS 3 nach ÖNORM EN ISO 9712, M 3042; EN 4179/NAS 410

Grundlagenseminar	19.01. – 23.01.2014	Prüfung	24.01.2014
TT 3	09.02. – 13.02.2014	Prüfung	14.02.2014
UT 3	16.03. – 20.03.2014	Prüfung	21.03.2014
PVT 3	02.06. – 05.06.2014	Prüfung	18.10.2014
RT 3	09.11. – 14.11.2014	Prüfung	15.11.2014

Anmeldeschluss für ARGE QS 3 Seminare ist **jeweils 6 Wochen vor Seminarbeginn** (Hausaufgabe!)

Übersicht über das Kurs- und Prüfungsprogramm der SGZP

(Schulungsstätte Qualitech AG, Qualitech Innotec, 8404 Winterthur)

KURSUS	DATUM	PRÜFUNG
VT 1 & 2 Spezial (ohne LR)	20. – 22.01.2014	24.01.2014
VT 1 & 2	05. – 09.05.2015	13.05.2014
VT 1 & 2	03. – 07.11.2014	11.11.2014
UT E	13. – 15.01.2014	
UT 1	03. – 14.11.2014	07.04.2014
UT 2	20. – 31.10.2014	24.11.2014
PT 1	06. – 08.01.2014	10.01.2014
PT 1	08. – 10.09.2014	12.09.2014
PT 2	10. – 13.02.2014	17.02.2014
PT 2	22. – 25.09.2014	29.09.2014
MT 1	17. – 20.03.2014	24.03.2014
MT 1	17. – 20.11.2014	25.11.2014
MT 2	31.03. – 3.04.2014	08.04.2014
ET 1 oder ET 2	11. – 20.06.2014	04.07.2014 03.07.2014 (Übungstag)

ÜBERSICHT ÜBER DIE REZERTIFIZIERUNGSTERMINE ¹⁾

1. Rezertifizierungswoche	Kalenderwoche	Datum
Für VT, PT, MT, UT & ET	26	23. – 27.06.2014
2. Rezertifizierungswoche	Kalenderwoche	Datum
Für VT, PT, MT, UT & ET	50	08. – 12.12.2014
		Mo.: PT / MT
		Di.: PT-P / MT-P
		Mi.: UT / VT
		Do.: UT-P / VT-P
		Fr.: ET und ET-P

¹⁾ Anmeldungen **immer** über das Sekretariat der SGZP

SGZP Schweiz. Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung

8600 Dübendorf

(Anmerkung: Adresse immer ohne weitere Zusätze und genauso verwenden, wie oben aufgeführt)

ÜBERSICHT ÜBER DAS KURS- UND PRÜFUNGSPROGRAMM 2014 (Schulungsstätte Schweizerischer Verein für Schweisstechnik, SVS, 4052 Basel und 1400 Yverdon-les-Baines)

KURSUS	DATUM	PRÜFUNG	REPETITIONSTAG
RT 1	20. - 31.10.2014	25.11.2014	24.11.2014
RT 2	31.03. - 11.04.2014	13.05.2014	12.05.2014
Beurteilung von RT-Filmen	06. - 08.05.2014	(keine Prüfung)	

KURSUS	DATUM	PRÜFUNG	REPETITIONSTAG
VT 1&2 Sw, Basel	17. - 19.03.2014	20.03.2014	
VT 1&2 Sw, Basel	22. - 24.09.2014	25.09.2014	
VT 1&2 Sw, Basel	08. - 10.12.2014	11.12.2014	
VT 1&2 Sw, Yverdon	31.03. - 02.04.2014	07.04.2014	
VT 1&2 Sw, Yverdon	01. - 03.09.2014	08.09.2014	
VT 1&2 Sw, Yverdon	17. - 19.11.2014	24.11.2014	

ÜBERSICHT ÜBER DAS KURS- UND PRÜFUNGSPROGRAMM 2014

(Schulungsstätte emitec messtechnik AG, 6343 Rotkreuz)

KURSUS	DATUM	PRÜFUNG
TT 1	28. - 30.04. & 08./09.05.2014	10.05.2014
TT 1	24. - 26.09. & 08./09.05.2014	04.10.2014

ÜBERSICHT ÜBER DAS KURS- UND PRÜFUNGSPROGRAMM 2014

(Schulungsstätte Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton du Vaud, 1401 Yverdon-les-Baines)

PT1 et PT2 en français

Les cours et examens sont organisés à la demande

ÜBERSICHT ÜBER DAS KURS- UND PRÜFUNGSPROGRAMM 2014

(Strahlenschutzkurse bei der SUVA, 6002 Luzern)

KURSUS	DATUM
Strahlenschutzkurs SPW inkl. Prüfung	24. - 28.03.2014
Transportkurse SPC inkl. Prüfung	19. - 21.05.2014
	10. - 12.11.2014
	15. - 17.12.2014

Übersicht über das Kurs- und Prüfungsprogramm der SGZP

KURS	DATUM
Strahlenschutz-Seminare SPB	18.03.2014
(Kursort: Dübendorf)	19.03.2014

ÜBERSICHT ÜBER DAS KURS- UND PRÜFUNGSPROGRAMM 2014

(Schulungsstätte Listec AG, 8957 Spreitenbach)

Kurse der Schulungsstätte Listec AG, Spreitenbach

Schulungsstätte und Anmeldung:

An der Schulungsstätte Listec AG erfolgt die Schulung in den Verfahren

- VT 1&2 multisektoriell;
- VT 1&2 eingeschränkt auf Schweissnähte (Sw),
- MT 1 und 2 sowie als kombinierte Schulung MT 1&2 und Prüfung MT 2
- PT 1 und 2 sowie als kombinierte Schulung PT 1&2 und Prüfung PT 2

durch Personal, welches von der ÖGfZP zugelassen ist.

Prüfungen und Zertifizierungen unterliegen dem Zertifizierungsprogramm der SGZP. Da die offizielle Anerkennung als Prüfungszentrum der SGZP bei Redaktionsschluss des Kursprogramms 2014 noch nicht vorlag, wird dies zum gegebenen Zeitpunkt zusammen mit den Kurs- und Prüfungsterminen sowie den entsprechenden Gebühren auf der Homepage der Gesellschaft publiziert.

Siehe <http://www.listec.ch>

„Einführung in die Gruppenstrahler-Technik (Phased Array)“ nach DIN EN ISO 9712

Im Schulungszentrum der Fa. GE Sensing & Inspection Technologies GmbH in Hürth, wurde am 1. Juli 2013 der erste Kurs „Einführung in die Gruppenstrahler-Technik (Phased Array)“ in Zusammenarbeit mit der DGZFP durchgeführt. Das Schulungszentrum ist eine anerkannte Ausbildungsstätte der DGZFP.

Der Schulungsleiter von GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Klaus-Dieter Hanschmann, leitete den Kurs. Zum Kurs gingen fünf Teilnehmer an den Start. Herr Hanschmann vermittelte den Teilnehmern sein fachmännisches Wissen in praktischer und theoretischer Hinsicht in exzellenter Art und Weise.

Der Kurs erfolgte über einen Zeitraum von fünf Tagen (40 Stunden), am sechsten Tag erfolgte die Prüfung unter Aufsicht der DGZFP.

Der Kurs beinhaltet:

- Grundlagen
- Prüfköpfe und Prüfgeräte
- Einführung in die Bedienung des Phasor XS
- Schallbündelsteuerung

- Schallbündel Fokussierung
- Senkrechtprüfung: E-Abtastung
- Schrägeinschallung: S-Abtastung
- Prüfung von Schweißverbindungen, Schmiedeteilen und Gussteilen
- Bewertung von Ungängen
- Dokumentation und Datenspeicherung
- Rhythm UT Software
- Prüfanweisung für eine Phased Array Prüfung

Ende November hat bereits ein zweiter Kursus dieser Art stattgefunden.

3.2. bis 7.2.2014, 30.6. bis 4.7.2014 und der 17.11. bis 21.11.2014.

Weitere Informationen erhalten sie unter www.ge-mcs.com oder schreiben sie eine Nachricht an: GEITHuerth-Kursus@ge.com

Roger Marhöfer

Zerstörungsfreie Prüfung zum Anfassen

Am 8. November 2013 fand im Marie-Curie-Gymnasium Wittenberge der Tag der Wissenschaften statt. Auf Einladung des Direktors beteiligte sich die DGZfP zum wiederholten Male neben anderen Institutionen wie der Universität Potsdam, der TH Wildau oder der Hochschule Wismar an dieser Veranstaltung. Ca. 35 Schülerinnen und Schülern der 7. bis 12. Klasse wurden zerstörungsfreie Prüfverfahren in der Eisenbahn-Instandhaltung in Vorträgen nähergebracht. Besonders interessant waren die Ultraschallprüfung an ICE-Radsatzwellen und die Wirbelstromprüfung an Radscheiben. Danach gab es ZfP zum Anfassen, indem gemeinsam endoskopierte und magnetpulvergeprüfte wurde.



Auf Entdeckungsreise mit dem Endoskop



Risse detektieren mit der Wirbelstromprüfung

Auch der Rissnachweis mit Ultraschall und Wirbelstrom war für die Schülerinnen und Schüler eine tolle Erfahrung. Der Vormittag im Gymnasium hat allen viel Spaß gemacht, im nächsten Jahr ist die DGZfP wieder dabei.

Uwe Menzel und Volker Muhs

Die DGZfP Ausbildung und Training GmbH auf der Messe Schweißen und Schneiden

In Essen fand vom 16. bis 21. September 2013 die 18. Schweißen und Schneiden statt. Sie ist die weltweit größte Messe für Füge-, Trenn- und Beschichtungstechnik, auf der sich alle vier Jahre wichtige Vertreter dieser Branche treffen. Unter den 1.017 Ausstellern aus 40 Nationen konnte sich die DGZfP mit einem eigenen Stand in Halle 4 präsentieren. Es herrschte reges Treiben bei weit über 50.000 Besuchern aus mehr als 100 Ländern. Die Schweißen und Schneiden ist eine international ausgerichtete Messe. Dies zeigt die Vielzahl ausländischer Besucher und Aussteller (mehr als 55%). Von der DGZfP waren Ralf Holstein, Gunnar Morgenstern, Susanne Zeidler und Karina Bachmann aus dem Ausbildungszentrum Berlin, Johann Pöppel sowie Sandra Mandl aus dem Ausbildungszentrum München und Gerhard Stremmer aus dem Ausbildungszentrum Dortmund vertreten. Auch unser Vorstandsmitglied Wilfried Hueck hat unseren Messestand unterstützt. Dr. Matthias Purschke, Geschäftsführendes Vorstandsmitglied der DGZfP, nutzte die Gelegenheit, auf diesem Forum die in drei Jahren stattfindende 19. WCNDT 2016 in München zu bewerben.

Susanne Zeidler/ Sandra Mandl



Besucher auf der Fachmesse Schweißen und Schneiden in Essen

Foto: Schweißen & Schneiden

Vertrauen in die Zuverlässigkeit der ZfP-Prüfaussage



Die F-GZP informiert

Die Zuverlässigkeit der Prüfaussage ist eng verbunden mit den Grenzen der Zerstörungsfreien Prüfverfahren. In Anlehnung an einen F-GZP-Beitrag ¹⁾ auf der ersten internationalen EUROLAB-Veranstaltung in Deutschland gibt es sechs Faktoren, welche einen wesentlichen Einfluss auf die Grenzen der ZfP haben,

1. physikalisch bedingte Faktoren (Nachweisgrenzen für die einzelnen Prüftechniken),
2. verfahrensbedingte Faktoren (Prüfmethode, Prüftechnik, Gerätetechnik),
3. objekt- bzw. werkstoffbedingte Faktoren,
4. anwenderbedingte Faktoren (Prüfer / Operator),
5. gesetz- bzw. auflagenbedingte Faktoren,
6. kostenbedingte Faktoren.

Diese Faktoren wurden in den letzten zwei Jahrzehnten mehrfach unter unterschiedlichen Gesichtspunkten und mit verschiedenen Zielrichtungen theoretisch und praktisch untersucht. Die meisten Arbeiten befassten sich hierbei mit dem Prozess der Validierung ²⁾ der Zuverlässigkeit der ZfP-Aussage. Es wurde jedoch in vielen Fällen übersehen, dass zumindest bei der manuellen ZfP in den vier Hauptverfahren Durchstrahlungsprüfung (RT), Ultraschallprüfung (UT), Magnetpulverprüfung (MT) und Eindringprüfung (PT) die Validierung durch die Qualifizierung, das bedeutet durch die Aufnahme in eine Norm, gegenstandslos wurde ³⁾. Es wurde auch selten berücksichtigt, dass die eigentlich klassische ZfP keine Messtechnik, sondern eine Suchtechnik ist.

Im Gegensatz zur ZfP kann bei Analyse oder Messtechnik eine Kalibrierung und/oder Validierung mithilfe eindeutiger Referenzgrößen erfolgen (Länge, Masse, Zeit). Dies heißt: Direktmessung. Die Analyse / Messung im Feld oder Labor richtet sich dann gegen den gleichen Messwert-Typus, nur mit unterschiedlicher Länge, Masse oder Zeit.

Ein ZfP-Verfahren kann kalibriert und/oder validiert werden mithilfe künstlich hergestellter Anzeigenverursacher (im üblichen Sprachgebrauch „Fehler“). Bei ZfP werden aber nicht Länge, Masse oder Zeit gemessen, sondern es wird die Auswirkung des Fehlers festgestellt. Das heißt, es muss immer ein Sekundäreffekt gesucht werden, der seinerseits wieder über Länge, Masse oder Zeit beschreibbar ist. Oder anders gesagt, wir messen nicht, wir suchen!

Diese Sekundäreffekte sind
bei RT höhere Strahlendichte und somit höhere Intensität (Schwärzung im Film),
bei UT höhere reflektierte Schallenergie sowie längere oder

kürzere Laufzeit,
bei MT höhere Streufeldichte und verstärktes Anziehen ferromagnetischer Partikel,
bei PT stärkeres Ausbluten.

Eine Art der Quantifizierung des Prüfergebnisses erfolgt kompensativ z.B. bei Volumprüfung mit der Durchstrahlungs- und Ultraschallmethode über die Angabe der Prüfeempfindlichkeit. Die Prüfeempfindlichkeit kann unter Ausschluss der unbeherrschbaren Einflussparameter natürlicher Fehler bei Prüfung auf künstliche Fehler oder Referenzanzeigenverursacher angegeben werden. Die Nachweisgrenze für unbekannte natürliche Fehler ist nicht absolut angebbar, die für bekannte Referenzfehler jedoch immer. Dies ist der fundamentale Unterschied zwischen ZfP und den Vorgängen Messen und Analyse, bei denen Mess- bzw. Analysengenauigkeit definiert werden kann.

Bei Durchstrahlungsprüfung wird seit fast 90 Jahren in jedem Prüfprotokoll die Angabe der im Röntgenfilm festgestellten Bildgütezahl (Drahtstegdurchmesser bezogen auf Objektdicke) dokumentiert (DIN 1914, August 1935, heute DIN EN 462-1). Bei Ultraschallprüfung wird seit ca. 40 Jahren in jedem Prüfprotokoll die Angabe der Registriergrenze, die in jedem Falle größer ist als die effektive Empfindlichkeit, mit einem Zahlenwert dokumentiert ($RS > BS \geq HE$, wobei RS = Registrierschwelle, BS = Beobachtungsschwelle, HE = höchste Empfindlichkeit ist).

Aus den vorgenannten sechs Einflussfaktoren, welche ihrerseits durch eine Vielzahl von Unterfaktoren charakterisiert sind, soll hier nur der subjektive, anwenderbedingte Bereich angesprochen werden. Auch dieser Bereich spaltet sich in mehrere Unterfaktoren auf, nämlich

- Objektkunde,
- Erfahrung,
- Vertrautheit mit den Prüfmethoden,
- Qualifizierung / Zertifizierung
- Sehschärfe / Tagesform,
- Konstanz der Leistungsfähigkeit / Belastbarkeit,
- Berufsethik.

Nachfolgend sollen ausgewählte Beispiele aus der Prüfpraxis wiedergegeben werden, welche in Bezug auf den Entscheidungsprozess des ZfP-Vorgehens Objektkunde und Vertrautheit mit den Prüfmethoden voraussetzen.

Querrissanfällige Werkstoffe – Schweißnahtprüfung mit RT oder UT

Das Problem der querrissanfälligen Hochtemperaturwerkstoffe wie 13CrMo4.4 (Werkstoff Nr. 1.7335), 14MoV6.3 (Werkstoff Nr. 1.7715) oder 7CrMoVTiB10-10 (Werkstoff Nr. 1.7378, T24) ist offenkundig. Die Entscheidung, welches ZfP-Verfahren für die Volumprüfung von Schweißnähten (RT oder UT) zur Qualitätskontrolle eingesetzt werden soll, ist jedoch nicht immer einheitlich. Termindruck, wirtschaftliche Interessen und nicht zuletzt Prestigeaspekte stehen oft vor dem Hauptziel Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Prüfaussage. In speziellen Fällen muss eine eingangs gefällte Entscheidung entweder in Bezug auf das Prüfverfahren oder in Bezug auf den einzusetzenden Werkstoff revidiert werden.

Zur Frage der Entscheidung für das geeignete Prüfverfahren wurden mithilfe zweier namhafter Institute die Prüfergebnisse an einer querrissbehafteten Schweißnaht mit dem Werkstoff 13CrMo4.4 herangezogen. Das Probestück (Referenzstück für UT-Prüfung auf Querrisse) wird wie folgt beschrieben

- Rundnahtviertel
- Abmessung NW 350, 19 mm Wand,
- Wurzel argongeschweißt, Füll- und Decklagen E-Hand

Die Maße und die Querrisspositionen sind der Abbildung 1 zu entnehmen.

Der metallografische Befund (Abbildung 2) wurde einem anderen Abschnitt der gleichen Schweißnaht entnommen. Es ist ersichtlich, dass sich die Querrisse in den Fülllagen befinden. Der Rissverlauf ist zerklüftet. Die maximale Rissklaffbreite beträgt 40 µ.

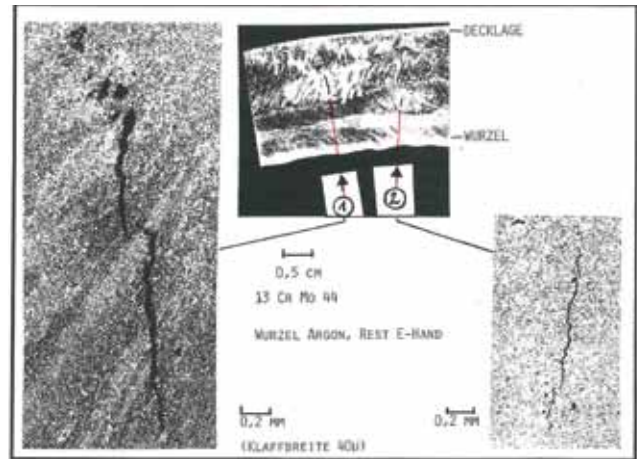


Abbildung 2: Metallografische Wiedergabe zweier Querrisse im Längsschliff aus derselben Schweißnaht wie in Abbildung 1 beschrieben

Als Prüftechnik sollten folgende Verfahren zu Anwendung kommen

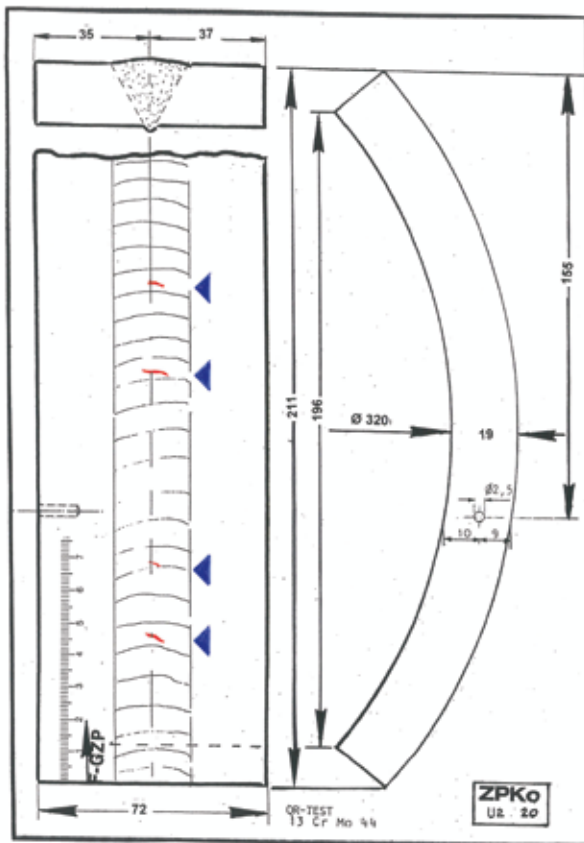


Abbildung 1: Maßstäbliche Darstellung des Querrissreferenzstückes mit rot eingezeichneten Risspositionen

- Filmtechnik,
- Speicherfolientechnik,
- Flächendetektortechnik.

Da die Film- und Speicherfolientechnik wegen der vergleichbaren Kontrastempfindlichkeit auch gleiche Ergebnisse erwarten lassen, wurden nur die Film- und die Flächendetektortechnik eingesetzt. Es waren folgende Risspositionen

und Rissgrößen zu finden (Vorgabe vgl. Abbildung 1)

lfd. Nr.	1	2	3	4
Maßband in mm	44	67	128	153
KSR in mm Ø Die Größe eines Kreisseibenreflektors (KSR) ist gleich der Mindestgröße eines natürlichen Fehlers mit gleich großem Echo.	6	3	7	4,5

Das Ergebnis unter optimalen Laborbedingungen stellt sich wie folgt dar

- mit Film (Strahlrichtung von innen nach außen und Filmtyp D 4) wurden nur zwei Querrisse sicher gefunden,
- mit Flächendetektor (Strahlrichtung von innen nach außen) wurden drei Querrisse sicher gefunden. Mit Planartomografie (TomoCAR) wurde das gleiche Ergebnis erzielt.

Da die Strahlrichtung in allen Fällen einer optimalen Zentralaufnahmenmethode entspricht und dies bei der Rohrleitungsmontage nicht realisiert werden kann (Strahlrichtung nur von außen durch das ganze Rohr, Doppelwanddurchstrahlung), sind die Laborprüfungen nicht mit realistischen Bedingungen zu vergleichen und stellen lediglich spezifische, nicht auf die Praxis vor Ort übertragbare Ergebnisse dar.

Ein weiterer Hinweis auf die Schwierigkeit, Querrisse mittels Durchstrahlungstechnik zu finden, zeigt Abbildung 3. Die Gammadurchstrahlung der Rundnaht einer Zwischenüberhitzerleitung (NW 500 x 30, 13CrMo4.4) führte zur Ausbesserung einer querrissbehafteten Stelle. Diese Stelle wurde zur Kontrolle an- bzw. ausgeschliffen. Bei Erreichen des ursprünglichen Querrisses nach 9 mm Schleiftiefe wurde mittels Magnetpulverprüfung unmittelbar in der Nachbarschaft ein zweiter Querriss gefunden, welcher mit Durchstrahlungstechnik nicht festgestellt werden konnte.

Als Schlussfolgerung ist für die Praxis zur Volumprüfung von Schweißnähten an querrissanfälligen Werkstoffen derzeit nur das Ultraschallverfahren zu empfehlen. Dies ist allerdings mit einem erweiterten manuellen Prüfaufwand

verbunden, da die Ultraschall-Längsfehlerprüfung senkrecht zur Schweißnaht und die Ultraschall-Querfehlerprüfung parallel zur oder auf der beschliffenen Schweißnaht erfolgen muss. Die Anhebung der Prüfschärfe und der Rissauffindwahrscheinlichkeit wird beim Wechsel von der Standard-Ultraschallprüfung zur Phased Array-Technik er-



Abbildung 3: Prüfung einer Rundnaht (NW 500 x 30, 13CrMo4.4) links Durchstrahlungsbildausschnitt mit Querrissanzeige, rechts Magnetpulverbild nach einer Schleiftiefe von 9 mm mit zwei Querrissen

höht, jedoch muss auch hier wie beim Standardverfahren in zwei verschiedenen Richtungen eingeschallt werden. Die Empfehlung zur Anwendung der Ultraschalltechnik ist unabhängig vom Rohrdurchmesser. Sie gilt insbesondere auch für kleine Nennweiten im Kesselbau, wo vielfach nur eine Ellipsenübersichtsaufnahme als ausreichend vereinbart wird. Umgesetzt wird diese Empfehlung schon längere Zeit bei der mechanisierten Ultraschallprüfung von Pipeline-Schweißnähten mit großen Durchmessern. Hier erfolgt die mechanisierte Ultraschallprüfung simultan auf Längs- und Querfehler. Der gleichzeitige Einsatz der TOFD- (Time-of-flight diffraction technique – Beugungslaufzeit-technik) oder der PAUT – (Phased array ultrasonic testing - Ultraschallprüfung mit Arrays) Methode ist ebenso möglich bzw. teilweise geübte Praxis.

Beispiele möglicher Fehldiagnosen bei Oberflächenrissprüfverfahren (OFR)

Zur Analyse von Anzeigen (Real- oder Scheinanzeigen) bei der Magnetpulverprüfung ferritischer Werkstoffe wie TSB 370 oder WB 35 wird standardmäßig das Eindringverfahren angewendet. Werden die Nahtbereiche vor der Eindringprüfung blecheben beschliffen, dann werden reale Werkstofftrennungen zugeschmiert. Die Aussage „anzeigenfrei“ ist somit nicht eindeutig und belastbar. Entweder die Bereiche werden vor der Eindringprüfung gebeizt, oder es wird von vornherein mittels Ultraschalloberflächenwellen oder Baustellenmetallografie eine eindeutige Aussage herbeigeführt.

In die Prüfanweisungen für die Eindringmethode ist für die Garantie des prüffähigen Zustandes der Oberfläche der Warnhinweis aufgenommen: „Grobes Abziehen, Schleifen und Kugelstrahlen der Oberfläche des Prüfobjektes ist zu vermeiden, da hierdurch Fehler zugeedrückt werden.“ Werden die Oberflächen derart behandelt, ist vor der PT-Prüfung eine Beizbehandlung erforderlich. Allerdings werden generell bei Guss- und Schmiedestücken die Oberflächen durch Strahlen mit Stahlkies oder Sand oder durch Schleifen meistens ohne Beizbehandlung zur Prüfung vorbereitet. Diese Vorgehensweisen führten bei Prüfung austenitischer Komponenten mittels Eindringprüfung zur Falschaussage der Anzeigenfreiheit.

Ein eindrucksvolles Beispiel zweier unterschiedlicher Prüfaussagen an ein und derselben Komponente zeigen die Abbildungen 4 und 5. Abbildung 4 zeigt das PT-Ergebnis an einer Lamellenpaketschweißnaht ohne vorgeschriebene V-förmige Schweißnahtvorbereitung (Probenahme mit 101 mm Schweißnahtlänge), welche blecheben beschliffen ist. Der PT-Befund zeigt eine punktförmige belassbare 1 mm Ø-Anzeige. Wird dieser Bereich mittels Jochmagnetisierung geprüft, dann zeigt Abbildung 5 eine durchgehende unzulässige Längsanzeige.



Abbildung 4: Eindringprüfungsanzeige an einer blecheben beschliffenen Lamellenpaketschweißnaht

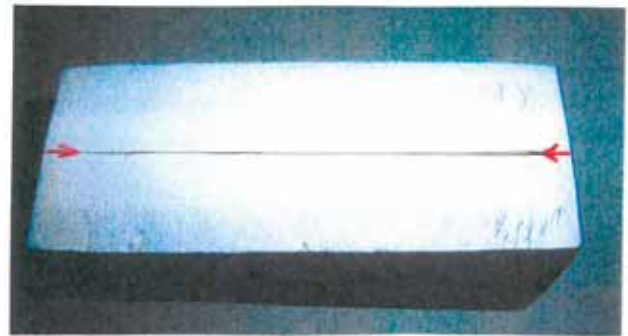


Abbildung 5: Magnetpulverprüfungsanzeige an der blecheben beschliffenen Lamellenpaketschweißnaht von Abbildung 4

Bei Einsatz von manuellen Oberflächenrissprüfverfahren (MT, PT) sollte somit wie folgt entschieden werden

- bei magnetisierbaren Werkstoffen bevorzugt das Magnetpulververfahren (MT),
- bei nicht magnetisierbaren Werkstoffen bevorzugt das Eindringverfahren (PT).

Beispiele möglicher Fehldiagnosen bei Durchstrahlungsprüfung bei Unkenntnis von Einflussparametern

Bei grobkörnigen Leichtmetalllegierungen, Kupferlegierungen, Kobalt- und Nickellegierungen sowie austenitischen Stählen können Beugungsmuster durch Reflexion (Lauereflexe) oder Absorption (Entmischung) in den Kristalliten verursacht werden. Diese Scheinanzeigen können Fehler vortäuschen. Zur Bestimmung real oder unreal, d.h. zur Vermeidung von Fehldiagnosen, gibt es nur zwei Wege, entweder Anhebung und Variation der Strahlungsenergie oder Änderung der Aufnahmegeometrie.

Bei Durchstrahlung von medienführenden Rohrleitungen ist stets darauf zu achten, dass allenfalls mit Gasfüllung geprüft werden kann. Die Forderung, medienführende Rohrleitungen vor der Prüfung zu entleeren, muss Bestandteil der Grundlagen zur Auftragsannahme sein. Durch Reduzierung der Filmschwärzung sowie durch starke Streustrahlenbildung wird die Fehlerauffindbarkeit bei nicht entleerten Rohrleitungen beträchtlich verringert bzw. unmöglich.

Schwierigkeit der Diagnose beim Einsatz der Volumprüfung von Schweißnähten bei Vorliegen von ungeprüftem Grundmaterial

In DIN EN ISO 17640 wird auf die Vorbereitung der Prüfflächen bei Ultraschallprüfung eingegangen. Außer der Kontrolle der Prüf- oder Ankopplungsfläche ist die Prüfung des Grundwerkstoffes erforderlich. Der Grundwerkstoff muss vor Beginn einer Schweißnahtprüfung mit Winkelprüfköpfen mittels eines Senkrechtprüfkopfes auf Fehlerfreiheit (Seigerungen, Doppelungen) geprüft werden. Einen überzeugenden Beleg einer fallnahtgeschweißten Stumpfnahnt NW 700 x 8,5 aus St 70 gibt der Makroschliff in Abbildung 6. Es ist offensichtlich, dass eine eindeutige und belastbare Ultraschalldiagnose des Risses durch das mit Doppelungen behaftete Grundmaterial stark erschwert oder unmöglich ist.

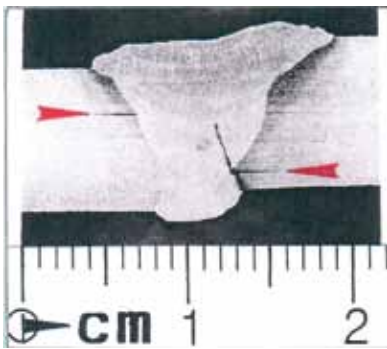


Abbildung 6: Querschliff einer fallnahtgeschweißten Stumpfnahnt mit Längsris und Doppelungen im Grundwerkstoff

Ein vergleichbarer Fall wurde im Zuge der Durchstrahlungsprüfung von Schweißnähten einer Gasleitung (NW 400 x 7) mit Ir 192 beobachtet. Zwei Nähte wurden anfangs wegen Porenketten beanstandet (Abbildung 7). Nach Ausbesserung bzw. Neuschweißung wurden dieselben Erscheinungen wieder beobachtet. Beide Nähte wurden herausgeschnitten und metallografisch untersucht. Zur Schliffestlegung wurden die Nähte geröntgt. Auch die Röntgenaufnahmen zeigten die Porenketten. Aufgrund der Röntgenaufnahmen wurden Schnitte quer zur Naht gelegt und die Schnittflächen mittels MT geprüft. Es traten eindeutige Anzeigen von Doppelungen auf. Auch die Schliffdarstellung (Abbildung 8) zeigt Doppelungen und Seigerungen.

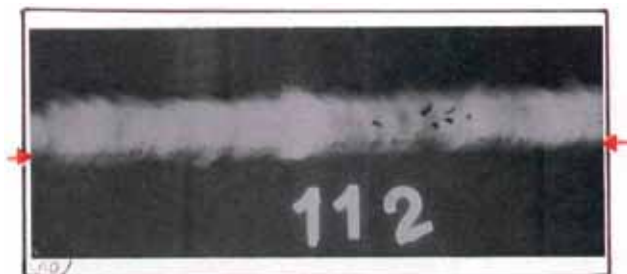


Abbildung 7: Wiedergabe des Gammadurchstrahlungsbildes einer Schweißnaht (NW 400 x 7) mit Porenkette in der Nahtflanke



Abbildung 8: Metallografische Wiedergabe des Querschliffes der Schweißnaht von Abbildung 7 mit Doppelung und Seigerungen in einem Rohranschluss

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit des Nachweises der Fehlerfreiheit des Grundmaterials vor dem Schweißprozess, mindestens aber vor dem Einsatz zerstörungsfreier Prüftechniken.

Fitness for purpose

Unter den Gesichtspunkt der Gebrauchs- bzw. Zwecktauglichkeit fällt auch der Begriff „fitness for safety“, insbesondere bei Prüfungen an sicherheitsrelevanten Objekten. Die zwei Säulen Gebrauchstauglichkeit und Sicherheitstauglichkeit fallen somit in jede verantwortliche Prüfeinsatz- bzw. Prüfmethode-Entscheidung. Unabhängig von den vielfältigen Einflussfaktoren, welche ein sicheres Prüfungsergebnis beeinflussen können, wird durch die vorstehend beschriebenen Situationen erkennbar, dass in speziellen Fällen die Entscheidung für den Prüfablauf nur einen optimalen Weg zulässt. Die Vorgaben „was ist nötig“ bzw. „was ist möglich“ sollten daher immer unter dem Aspekt der Zuverlässigkeit und des Vertrauens in die ZfP gegeneinander abgewogen werden.

Wichtig ist zwar die Sicherstellung der nötigen Prüfschärfe/Prüfempfindlichkeit, jedoch ohne Berücksichtigung der Fehlercharakteristik und der Kontrolle der Prüfbarkeit des Prüfobjektes ist das Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Prüfaussage nicht gegeben. Oder anders gesagt: Die Prüfaussage kann dann nicht das Ziel „fitness for purpose“, sicher stellen.

Klaus Kolb

viZaar Industrial Imaging AG kooperiert bei industriellen Inspektionsaktivitäten mit der Richard Wolf GmbH in Knittlingen.

Das Traditionsunternehmen Richard Wolf GmbH mit Sitz in Knittlingen und die viZaar Industrial Imaging AG mit Sitz in Albstadt haben eine partnerschaftliche Kooperation im Bereich der Industrieaktivitäten bekannt gegeben. Dieser Schritt ist eine konsequente Umsetzung langfristiger Unternehmensstrategien zur Fokussierung der Kernkompetenzen.

„Unsere Kunden in der Industrie und zerstörungsfreier Werkstoffprüfung erwarten umfangreiche und schlüsselfertige Lösungen für Ihre komplexen und spezifischen Aufgabenstellungen. Um den sich ändernden Anforderungen unserer Industriekunden für die ferngesteuerte Sichtprüfung auch in der Zukunft optimal gerecht zu werden, wird der Bereich der technischen Endoskopie der Richard Wolf GmbH daher ab sofort durch unser Partner Unternehmen viZaar Industrial Imaging AG in Albstadt unterstützt“, kommentiert Dr. Wolfgang Ohnesorge von der Richard Wolf GmbH diesen Schritt. „Die viZaar industrial imaging AG konzentriert sich seit vielen Jahren erfolgreich und ausschließlich auf die Entwicklung und Fertigung von Lösungen



Dr. Wolfgang Ohnesorge, Richard Wolf GmbH, und Torsten Teller, viZaar industrial imaging

in der ferngesteuerten Sichtprüfung und industriellen Inspektionstechnologie und ist mit der Richard Wolf GmbH in einer langfristigen partnerschaftlichen guten Zusammenarbeit im industriellen Umfeld verbunden.“ „Durch diesen Schritt der Kompetenzbündelung erweitert sich für die Kunden der Richard Wolf GmbH das verfügbare Leistungs- und Serviceangebot für industrielle Anwendungen. Gleichzeitig konzentriert sich die Richard Wolf GmbH weiterhin auf die Kernmärkte der medizinischen Anwendungen sowie auf endoskopische Bearbeitungsverfahren vorwiegend in Luftfahrt und Turbinenwartung“ schließt Herr Dr. Ohnesorge seine Ausführungen.

„Die bestehende Zusammenarbeit beider Unternehmen liefert unseren Kunden weitere Synergien für Komponenten, System- und Fertigungstechniken“, ergänzt Herr Torsten Teller, Vertriebsvorstand der viZaar industrial imaging AG.

„In unserer, auch international, gut ausgerichteten Infrastruktur finden unsere Kunden ein vollständiges Produktspektrum vom Miniaturendoskop bis zur Behälter-Inspektionstechnik, einschließlich vieler der bewährten Richard Wolf Produkte. Die viZaar industrial imaging AG entwickelt weiterhin OEM und Sonderlösungen in Kamera- und Beleuchtungstechnik. UV- Videoendoskope, Thermografie und Hochgeschwindigkeitskameras sowie ein umfangreiches Miet- und Dienstleistungsportfolio vervollständigen unser Angebot an Werkstoffprüfer und Industriekunden.“

Die viZaar industrial imaging AG kooperiert im gleichen Zuge auch weltweit bei den Service- und Reparaturaktivitäten für Richard Wolf Industrieprodukte.

www.vizaar.de

GAZ-Prüftechnik GmbH erweitert sein Angebot an Komplettsystemen für die ZfP.



GAZ-Prüftechnik GmbH befasst sich seit vielen Jahren mit den verschiedenen Prüfverfahren in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und die fortschreitende Entwicklung der Prüfgeräte. In den letzten Jahren hat sich GAZ auf mobile Komplettlösungen für die Oberflächenrissprüfung spezialisiert.

Das Sortiment der bereits vorhandenen GAZ-Prüfkoffer für die Magnetpulver- und Farbeindringprüfung wurde überarbeitet und um zwei Prüfkoffer für die VT-Prüfung erweitert.



Auf der ebenfalls überarbeiteten Website erhält man nun die Möglichkeit aus den 10 verschiedenen Prüfkoffern auszuwählen und direkt ein Onlineangebot anzufordern.

Gewählt werden kann nun zwischen VT-Prüfkoffer mit oder ohne Videoskop, PT-Prüfkoffer für die fluoreszierende oder rot/weiß-Prüfung sowie aus sechs verschiedenen Prüfkoffern für die Magnetpulverprüfung. Darüber hinaus erhält man die Möglichkeit seinen eigenen MT-Prüfkoffer online zusammenzustellen.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

www.gaz-direkt.de

Die Rubrik „Aus den Mitgliedsfirmen“ bietet Herstellern und Dienstleistern, die in der DGZfP organisiert sind, die Möglichkeit, Leser der ZfP-Zeitung über neue Produkte, Firmenjubiläen oder personelle Veränderungen in ihren Unternehmen zu informieren. Die Redaktion behält sich vor, unverlangt eingesandte Beiträge zu kürzen.

Quasar-Exklusivpartner Europa präsentiert sich mit neuer Website



Think Quality.

Die Produktionslandschaft ist im Umbruch: Digitale Revolution und Industrie 4.0. Viele Technologien werden derzeit als innovativ gefeiert; und gelten bereits morgen schon wieder als veraltet. Wahre Innovationen entstehen immer nur für individuelle

Produktionsbedingungen vor Ort. Dort, wo Automationssysteme einwandfrei und präzise funktionieren müssen, um die Produktqualität nachweisbar zu verbessern.

Das ist der Anspruch von HK Automationsystems. Das Unternehmen entwickelt Tools und Lösungen, die exakt auf das spezielle Fertigungsumfeld abgestimmt sind. Als Technologiepartner der Industrie löst HK gemeinsam mit den Produzenten vielfältige Prüf- und Steuerungsaufgaben in zahlreichen Branchen.

Hinter HK Automationsystems steht die Hesselmann & Köhler Prozessautomation GmbH, die unter anderem die prozesskompensierte Resonanzprüfung Quasar PCRT seit 2005 europaweit exklusiv an spezifische Fertigungsumgebungen anpasst, das System vollständig implementiert und wartet. Eine Auswahl weiterer Spezialprojekte und zusätzliche Infos zum HK-Leistungsspektrum finden Sie auf der neuen Website:

www.hk-automationsystems.de

Zerstörungsfreie Prüfung bei Beton –

Bericht über Stand der Technik erschienen



BAM

In zwei Meter dicke Betonwände hinein zu schauen, ist nicht ganz einfach. Und doch besteht weltweit Bedarf an Methoden mittels Zerstörungsfreier Prüfung dicke Betonschichten zu durchzuleuchten. Solche dicken Wände findet man beispielsweise in Bauwerken wie Kernkraftwerken, Kaimauern, Staudämmen oder Bunkern. Viel Beton ist vor mehreren Jahrzehnten verbaut worden. Doch in welchem Zustand befindet sich der Beton heute? Das Oak Ridge National Laboratorium (ORNL) im US-Bundesstaat Tennessee, das zum US-Energieministerium gehört, hat deshalb bei der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung eine Studie in Auftrag gegeben, in der der Stand der Technik aufgezeigt werden sollte. Dieser nun fertig vorliegende Report dient für das ORNL als Grundlage, um Forschungsaufträge vergeben zu können. Die BAM wurde für die Studie ausgewählt, weil dort die Experten einen sehr guten Überblick über das globale

Geschehen auf diesem Gebiet haben. Aufträge dieser Art vom ORNL an ein Institut außerhalb der USA sind eher ungewöhnlich. An der BAM hatten sich für den Report mehrere Teams gebildet, die eine Literatur- und Datenbankrecherche unternahmen. Welche Fragen kann man nach gegenwärtigem Stand beantworten? Wo tappt man noch vollständig im Dunklen? Welche Methoden sollten entwickelt werden, um die Lücken zu schließen? Um solche Fragen beantworten zu können, braucht man erst einmal einen Überblick. Dieser Überblick liegt nun vor. Die Experten empfehlen beispielsweise weltweit einheitliche Probekörper zu erstellen, die mit einheitlichen Prüf- und Auswertemethoden untersucht werden, denn bislang sind die in Experimenten gewonnenen Daten nur eingeschränkt austausch- und vergleichbar.

Mit zunehmendem Alter von Bauwerken wird eine Einschätzung der Bauwerkssicherheit immer wichtiger. Nicht immer wurde auch beim Bau bedacht, dass man vielleicht nach 50 Jahren auch im Innern mögliche Schäden auffinden möchte. Die Stabilität des

Betons wird vor allem durch die eingebaute Stahlverstärkung, die sogenannte Bewehrung, die die Zug- und Druckkräfte aufnimmt, gewährleistet. Auf der Innenseite zum Beispiel eines Kernkraftwerks befindet sich aber darüber hinaus eine bis zu zehn Zentimeter dicke Stahlschicht. Tritt nun Korrosion am dortigen Stahl auf, kann dies von außen nicht erkannt werden. Gängige Prüfmethode wie Ultraschall kommen maximal einen Meter tief in den Beton hinein. Wissenschaftler an der BAM wollen das Verfahren weiter entwickeln, um bis zu drei Meter tief in den Beton hineinschauen zu können. Damit wäre es dann bei Betonbauwerken möglich, festzustellen, ob die Bewehrung nicht über die Jahre weggerostet ist.

Der Bericht „Non-destructive Testing of Nuclear Power Plant Concrete Structures – State of the Art Report“ kann im Internet heruntergeladen werden.

Kontakt:

Dr. rer. nat. Herbert Wiggenhauser
Abt. 8 Zerstörungsfreie Prüfung
E-Mail: herbert.wiggenhauser@bam.de

Helling: 150 Jahre hanseatisch-kaufmännische Tradition



Am 13. November 1863 gründete Carl Georg Helling in Hamburg ein Handelskontor, nachdem er seinen Bürgereid geleistet hatte und Hamburger Bürger geworden war.

Die Firma Helling konnte sich weiterentwickeln und nutzte diese Gelegenheit, um neben dem Handel mit Seglerausrüstung auch in eigener Produktion Schiffstauwerk und Segel herzustellen oder produzieren zu lassen. Nach den Zerstörungen zweier Weltkriege ging es nur langsam wieder aufwärts. Die Handelsverbindungen nach Übersee konnten nach und nach wieder belebt werden.

1953 ergab sich für Helling die Möglichkeit des exklusiven Verkaufs eines amerikanischen Rissprüfmittels namens MET-L-CHEK. Dieses für Deutschland neuartige Prüfverfahren fand sehr guten Absatz in der deutschen Industrie und im Handwerk und ist bis heute eine der weitverbreitetsten Methoden zum Prüfen von Werkstücken aus Metall und Kunststoff.

Am 11. Juni 1952 verstarb mit Hermann Helling der vorläufig letzte Inhaber aus der Familie.

Nathanael Riess, der 1975 bei Helling als Abteilungsleiter für Chemie und Werkstoffprüfung eingestellt wurde, übernahm Ende der 70er Jahre die Geschäftsführung. Anfang der 80er Jahre bei der Aufteilung der alten Gesellschaftsformen hat Nathanael Riess die Firmengruppen Industrie- und Medizinprodukte, Anlagenbau, Petrochemie und chemische Produkte sowie als Hauptbestandteil die NDT als alleiniger Inhaber übernommen.

In die neue Firmenstruktur wurde ab diesem Zeitpunkt eine eigene

Fertigungs- sowie Forschungs- und Entwicklungsabteilung eingegliedert. So konnte ein Systemhaus mit Engineering und Consulting aufgebaut werden.

Unter der Regie von Nathanael Riess wurden im Laufe der Zeit etwa 20.000 qm Büroflächen in Hamburg errichtet sowie einige Zeit später ein weiterer Betrieb mit Produktionsanlagen in der Nähe Hamburgs mit einer Fläche von 5.000 qm.

Die stetige Produkt-Entwicklung, der Aufbau eigener Herstellung und die Ausdehnung des Vertriebs haben der Firma Helling zu einer kontinuierlichen, starken Firmenentwicklung verholfen, so dass das Unternehmen heute zu den führenden Anbietern hochwertiger Technologien im In- und Ausland gezählt wird.

Die Firma Helling GmbH kann heute mit berechtigtem Stolz auf 150 Jahre ungebrochener hanseatisch-kaufmännischer Tradition zurückblicken und optimistisch in die Zukunft schauen.

Qualitech übernimmt wesentliche Bereiche der Sulzer Innotec

Zwei führende Traditionsfirmen schliessen sich zusammen



Die Qualitech AG, mit Hauptsitz in Mägenwil und den Niederlassungen in Altenrhein und Biel, hat von der Sulzer Markets and Technology AG wesentliche Bereiche der Sulzer Innotec übernommen. Dazu gehören rund 60 Mitarbeitende der Gruppen Technische Diagnostik, zertifizierte Materialprüfungen, Schweissengineering und -Produktion, das grösste Schulungszentrum im Bereich zerstörungsfreie Materialprüfungen in der Schweiz, sowie zwei akkreditierte Kalibrierstellen. Die Fokussierung auf Kernkompetenzen bei der Sulzer Gruppe ermöglichte die Übernahme dieser Bereiche durch die Qualitech AG. Der Standort in Winterthur wird unter dem Namen Qualitech Innotec weitergeführt. Die Dienstleistungen von Qualitech werden laufend ausgebaut. Geplant sind

im Jahre 2014 zwei neue Prüf-Röntgenbunker für die zerstörungsfreie Materialprüfungen in Winterthur.

Mit dem Zusammenschluss von Qualitech AG und Sulzer Innotec entsteht das grösste Kompetenz- und Dienstleistungs-Center für Werkstoffprüfung in der Schweiz. Die Qualitech-Niederlassungen auf der Ost-West-Achse quer durch die Schweiz sind um den Standort Winterthur erweitert worden.

Der Zusammenschluss erhöht die Marktpräsenz, um die Kunden noch umfassender, kompetenter und schneller bedienen zu können. Diese einzigartigen und umfassenden Dienstleistungen der Qualitech AG sind auch ein grosser Wettbewerbsvorteil für alle Kunden.

Die Qualitech AG mit über 120 Mitarbeitern ist heute das namhafteste Prüfzentrum in der Schweiz mit einem umfassenden Angebot in den Bereichen Werkstoffprüfungen, Schadensuntersuchungen, Ausbildung in zerstörungsfreien Prüfungen und



Schweissen, Messen und Kalibrieren, Ausführung anspruchsvoller Schweissarbeiten, Personalzertifizierungen sowie Abnahmen und Inspektionen. Das detaillierte Dienstleistungsangebot finden Sie unter

www.qualitech.ch

Datenaufnahme und Rekonstruktion für eine translatorische Variante der Röntgen-Computertomographie

von Kilian Dremel

Der Autor bekam für diese Arbeit den Nachwuchspreis der DGZfP 2013. Er wurde ihm auf der DGZfP-Jahrestagung 2013 in Dresden verliehen.

Die Röntgen-Computertomographie (CT) ist heute aus den zerstörungsfreien Prüfverfahren nicht mehr wegzudenken. Insbesondere im industriellen Einsatz sind die Anwendungsgebiete der CT so zahlreich wie die Aufnahmemethoden, die entwickelt wurden, um den unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich Objektgröße und Form zu begegnen. Obwohl CT in zahlreichen Anwendungsfeldern eingesetzt wird, beruhen fast alle computertomographischen Messungen auf einer kreisförmigen Bewegung von Quelle und Detektor um das Messobjekt, beziehungsweise einer Drehung des Objekts um mindestens 180 Grad im Strahlkegel der Quelle. Die Beschränkungen der Möglichkeiten eines solchen geometrischen Aufbaus zeigen sich aber am Beispiel einer Rohrleitung oder eines Kabelschachts, der unbeweglich in einer Wandoberfläche befestigt ist. In einem solchen Fall ist weder eine sinnvolle Rotations trajektorie der Quelle, noch eine Bewegung des Detektors hinter dem Objekt möglich, was auch einen laminographischen Aufbau ausschließen lässt. Ist aber die Möglichkeit gegeben, einen Detektor zwischen dem Objekt und der Wand zu positionieren, so kann gezeigt werden ([SFH10], [SFHD12], [SFHD13]), dass sich durch eine Translationsbewegung der Quelle computertomographische Messungen mit stark eingeschränktem Winkelbereich durchführen lassen. Für ein solches System, das im Folgenden als Translations-CT bezeichnet wird, wurden im Rahmen einer Diplomarbeit ([Dre13]) die theoretischen Bedingungen für die Rekonstruktion der Messdaten dargestellt und Rekonstruktionsverfahren unter Verwendung von Simulationen angepasst, um die Aufnahmegeometrie in Zukunft an konkreten Anwendungsfällen testen zu können.

1 Prinzip der Translations-CT

Die aus der CT bekannten Standardgeometrien können nicht in jeder Messsituation eingesetzt werden. Soll beispielsweise eine Rohrleitung, die fest in der Ecke eines Raums verlegt ist, tomographiert werden, so ist sie nur aus einem Winkelbereich kleiner 90 Grad zugänglich. Auch Laminographie scheidet in diesem Fall als Messgeometrie aus, da bei einem feststehenden Objekt sowohl die Röntgenquelle als auch der Detektor seitlich verschiebbar sein müssten. Die Translations-CT bietet eine Möglichkeit, auch in diesem Fall Projektionen mit unterschiedlicher Winkelinformation zu erhalten, indem ausschließlich die Quelle auf den Detektor zu oder von diesem weg bewegt wird. Durch die unterschiedlichen Abstände und die divergierenden Strahlen ergeben sich für jeden Punkt im Objekt, abhängig vom Abstand der Quelle zu Objekt (R_p) und Detektor (R_d), verschiedene Durchstrahlungsrichtungen (siehe Abb. 2).

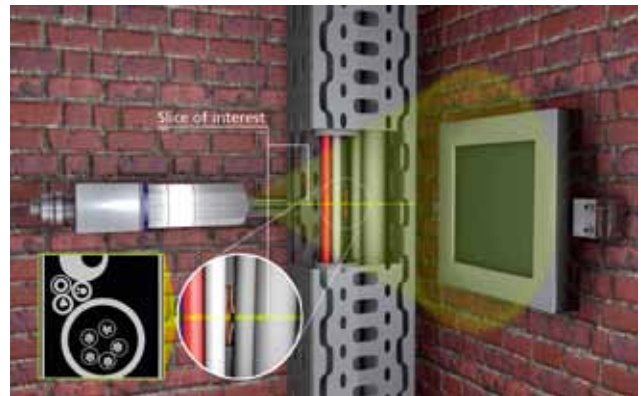


Abb. 1: Soll beispielsweise eine Rohrleitung in der Ecke eines Raums untersucht werden, so ist keine vollständige Rotation von Quelle und Detektor um das Objekt möglich, die eine Röntgen-Computertomographie möglich machen würde. Lässt sich aber ein Detektor hinter das Objekt bringen, so kann in Translationsgeometrie gemessen werden.

Im Gegensatz zu einer laminographischen Datenerfassung entsteht die Winkelinformation über das Objekt nicht aus einer unterschiedlichen Positionierung des Quelle-Objekt-Detektor-Aufbaus, sondern aus einer unterschiedlichen Vergrößerung des Objekts auf dem Detektor.

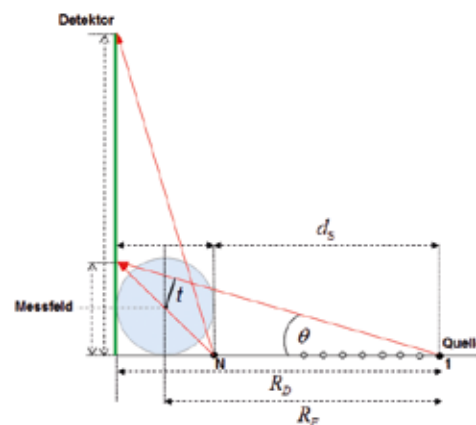


Abb. 2: Schematische Übersicht der Datenaufnahme in der Translations-CT. Bei einer Bewegung der Quelle zum Objekt (Position 1 bis N) auf dem eingezeichneten Translationsweg d_s werden Projektionsdaten unterschiedlicher Winkel θ durch das Objekt gemessen.

2 Erfassbarer Datenbereich und Rekonstruktionsproblematik

2.1 Datenmenge

Nach Einführung der Translationsgeometrie stellt sich die Frage, welcher Anteil der theoretisch für eine Rekonstruktion notwendigen Information durch eine Translationsbewegung gewonnen werden kann. Für eine mathematisch korrekte Rekonstruktion ist im zweidimensionalen Fall eine Durchstrahlung jedes Objektbereichs aus einem Winkelbereich von 180 Grad notwendig [Nat86]. Bei der Translations-CT lässt sich der aufgenommene Winkelbereich über den äußersten beziehungsweise innersten Quelle-Objekt-Abstand abschätzen. Der Strahl zum maximal erreichbaren Winkel schneidet das Objekt von der Quellenposition mit minimalem Quelle-Objekt-Abstand ausgehend und führt zum letzten Detektorelement. Der minimale Winkel ist 0 Grad und liegt im auf dem Detektor senkrecht stehenden Zentralstrahl der Quelle, der für alle Quellenpositionen gleich bleibt. Ausschließlich in einer theoretischen, unendlich weit entfernten Quellenposition könnte in einer Projektion für alle Strahlen derselbe Winkel von 0 Grad auftreten. Um eine Übersicht zu erhalten, an welcher Stelle des Objekts welcher Winkelanteil vorliegt, werden sowohl theoretische Sinogramme analytisch auf Basis der gegebenen Messgeometrie erzeugt als auch die Projektionen pixelweise in ein Parallelstrahlsinogramm umsortiert (Rebinning). In einem analytisch errechneten Sinogramm (siehe Abb. 3) erkennt man den beschriebenen Strahlengang beispielhaft für 10 Quellenpositionen. Dabei ist zu erkennen, dass für die am Translationspfad anliegende Objektkante nur für einen einzelnen Winkel (0 Grad) Information vorliegt. Die größte Anzahl verschiedener Winkel ist für die gegenüberliegende Objektkante vorhanden. Wäre der Detektor unendlich groß, so wäre für einen Punkt dieser Kante eine Winkelabdeckung von 90 Grad möglich. Da ein realer Detektor eine endliche Ausdehnung besitzt, wird der Sinogrammbereich, in dem Daten vorliegen, ab einem Grenzwinkel abgeschnitten. Zusätzlich wird der Winkelanteil für Punkte geringer, die sich näher am Detektor befinden, da die Quelle maximal bis zum Objekt bewegt werden kann und damit die maximal mögliche Vergrößerung an diesen Stellen geringer ist. Bei theoretisch unendlich großem Detektor und einer Quelltrajektorie vom Objektrand bis zu einem sehr weit entfernten Punkt lassen sich damit 25 % des Parallelstrahl-Sinogramms füllen.

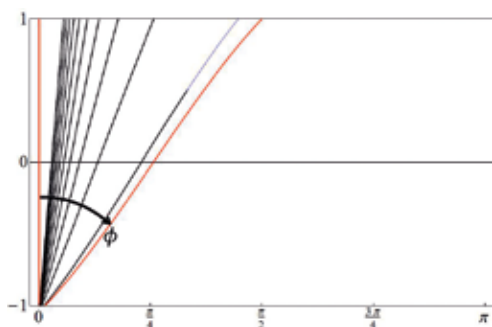


Abb 3: Begrenzung des möglichen Winkelbereichs (blaue, dünne Linien) bei äquidistanter Abtastung. Die roten Linien zeigen den maximalen Winkelbereich bei einem Translationsweg von ∞ bis zum Objektrand. Die schwarzen Linien geben den Bereich an, der bei einer reduzierten Detektorgroße entsprechend einer realistischen Detektorgeometrie aufgenommen werden kann.

Die mit Translations-CT aufgenommenen Projektionen können sowohl direkt als auch auf ein Parallelstrahlsinogramm gebinnt zur Rekonstruktion verwendet werden.

Bei beiden Möglichkeiten treten die Probleme eines eingeschränkten Winkelbereichs sowie abgeschnittener Projektionen auf. Wird nur ein Translationsweg betrachtet, zeigt sich der eingeschränkte Winkelbereich, da nur Winkel zwischen 0 und 90 Grad auftreten können. Bezieht man eine endliche Detektorbreite und einen endlichen Translationsweg mit ein, wird dieser Bereich zusätzlich drastisch reduziert. Abgeschnittene Projektionen treten ebenfalls sowohl bei gebinnten Projektionen als auch bei den Projektionen aus der Translations-CT auf. Werden die Daten in ein Parallelstrahl-Sinogramm umsortiert betrachtet, so werden auch bei der Kombination mehrerer Translationswege Teile des Sinogramms leer bleiben und abgeschnittene Projektionen geschaffen. Werden die Originalprojektionen betrachtet, so treten abgeschnittene Projektionen auf, wenn der Detektor bei hohen Vergrößerungen zu klein für das projizierte Objekt wird.

2.2 Datenverteilung

Bei einer realen Messung werden nur bei einer endlichen

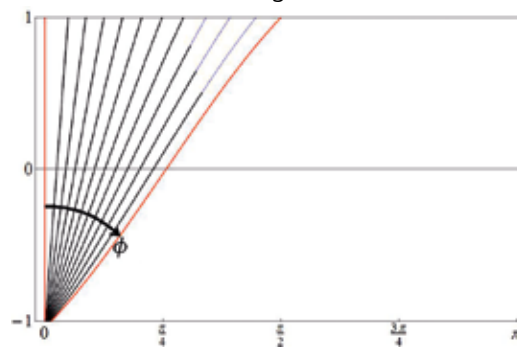


Abb. 4: Darstellung der Datenverteilung wie in Abb. 3 mit verbesserter Abtastung nach Gl.1.

Zahl von Quellpositionen Projektionen aufgenommen. Wie in Abb. 3 sichtbar wird, sind die Messpunkte deshalb im Sinogramm zweifach unregelmäßig verteilt. Einerseits liegen die Messpunkte aller Projektionen fächerförmig um einen Punkt. Dies begrenzt die mögliche Auflösung des Sinogramms in Bereichen, die weiter vom Mittelpunkt des Fächers entfernt liegen, lässt aber am Ausgangspunkt des Fächers eine höhere Auflösung zu. Andererseits liegen die von den Messpunkten der Projektionen gebildeten Linien in unterschiedlichen Winkelabständen zueinander, wenn die Quelle in äquidistanten Abständen gefahren wird.

Während die erste Form der Unregelmäßigkeit ein fester Bestandteil der Translationsgeometrie ist, kann der Winkelabstand der Linien durch eine nicht äquidistante Abtastung auf der Translationsachse angeglichen werden. Will man den Winkelabstand zwischen den Linien im Sinogramm vereinheitlichen, kann man zunächst den Winkel ϕ zwischen der Achse $\theta=0$ und der entsprechenden Linie bestimmen. Unter der Näherung eines im Vergleich zum Translationsweg großen Detektors, lassen sich damit die nötigen Quellpositionen in Abhängigkeit von ϕ angeben:

Ein theoretisch errechnetes Sinogramm unter Einbeziehung der verbesserten Abtastung wird in Abb. 4 gezeigt.

$$R_F \approx \frac{\pi}{2} \cot(\phi). \quad (1)$$

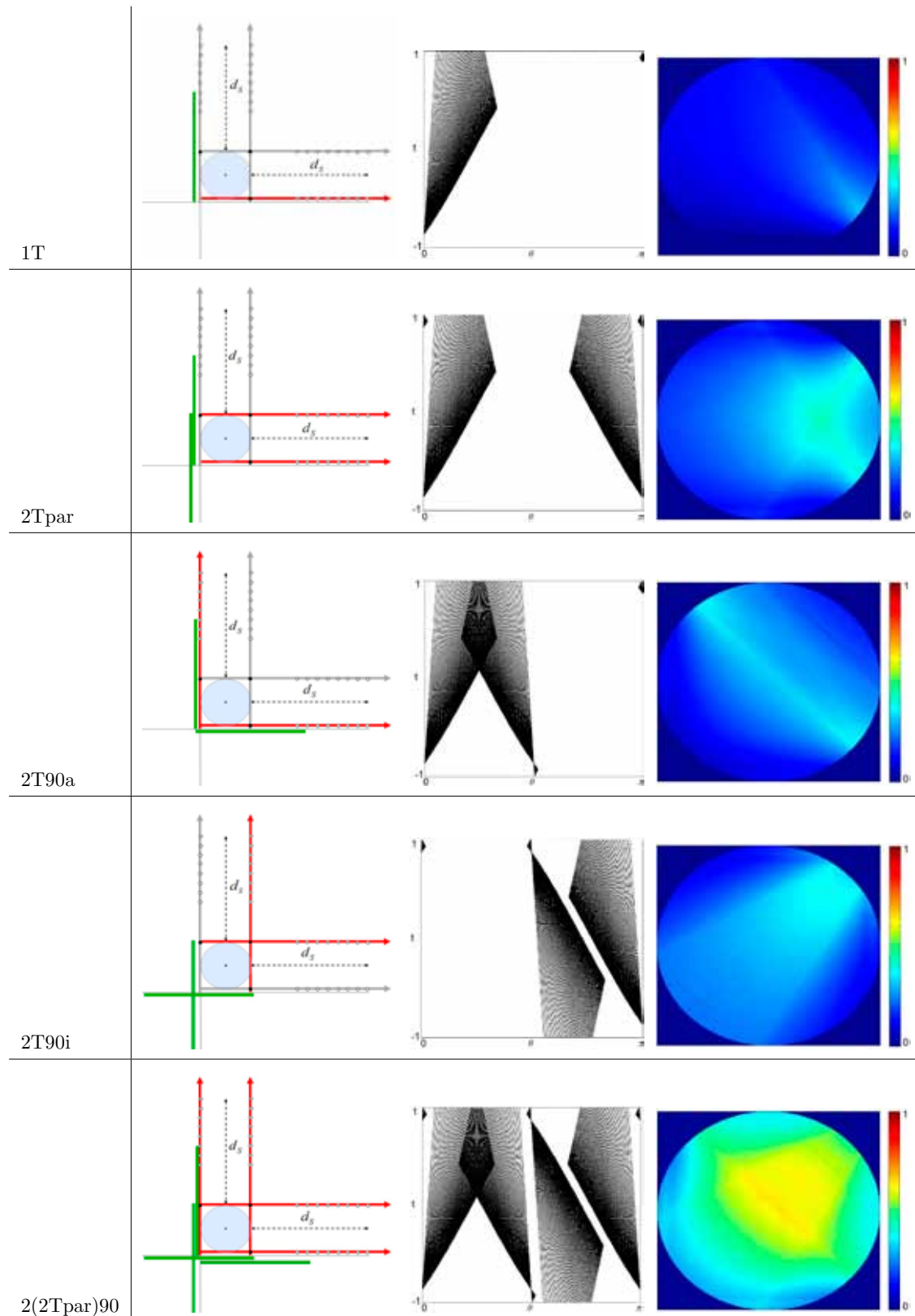


Abb. 5: Skizzen (links) zu den Konfigurationen 1T, 2Tpar, 2T90a, 2T90i und 2(2Tpar)90. Zur Geometrie des verwendeten Phantoms sind mittig in ein Parallelstrahlsinogramm umsortierte Daten und rechts Dichtekarten zur Winkelinformation in der Rekonstruktion dargestellt. Die weißen Flächen der Sinogramme spiegeln sich als Bereiche geringerer Dichte in den entsprechenden Dichtekarten wieder.

3 Aufnahmegeometrien

Da die Menge an Winkelinformation aus einem Translationsweg keine vollständige Füllung des Radonraums bewirken kann, ist es, je nach Einsatzzweck, geschickt, mehrere Translationswege zu kombinieren. Ein Translationsweg, der an einem äußeren Objektrand entlang auf das zu messende Objekt zuführt, soll im Folgenden als 1T bezeichnet werden. Die Kombination aus zwei zueinander parallelen Translationswegen an gegenüberliegenden Seiten des Messbereichs wird als 2Tpar bezeichnet. Werden sowohl der Detektor als auch der Translationsweg der Quelle um 90 Grad gedreht (äquivalent zu einer Drehung des Objekts um 270 Grad), so lässt sich der neue Weg wieder mit 1T kombinieren. Dies wird als 2T90i für die Translationswege bezeichnet, die an der Innenkante des Objekts zusammenlaufen und als 2T90a für die beiden Translationswege, die an den Außenkanten des Objekts entlang führen. Eine Kombination aller 4 Translationswege, die an den Objektkanten entlangführen, wird 2(2Tpar)90 genannt. Eine Übersicht der unterschiedlichen Translationswege bietet Abb. 5. Darin dargestellt sind außerdem die mit Daten gefüllten Bereiche im Sinogramm für die in Tabelle 1 verwendete Aufnahmegeometrie und das dort verwendete sternförmige Phantom. Außerdem wurde eine Methode entwickelt, um die Datendichte im Rekonstruktionsraum darzustellen, so dass die ortsabhängige Rekonstruktionsqualität schon bei Vorlage der Messgeometrie abgeschätzt werden kann. Die Ergebnisse werden ebenfalls in Abb. 5 gezeigt.

4 Rekonstruktion

Zum Testen der Rekonstruktionsverfahren wurden mit Scorpius XLab® berechnete, rauschfreie, virtuelle Projektionsdaten verwendet. Da die Datendichte im Rekonstruktionsraum stark schwankt, wird eine Schicht eines Phantoms gezeigt, das aus gleichförmigen und sternförmig angeordneten Röhrchen besteht (siehe Abb. 6 links). Die Aufnahmeparameter sind in Tabelle 1 aufgelistet und sind den entsprechenden Werten erster realer Messungen angepasst. Das Erzeugen von Schnittbildern aus den Daten der Translations-CT ist aufgrund der unzureichenden Durchstrahlungswinkel durch das Objekt mit Problemen behaftet. Sollen Standardverfahren wie die gefilterte Rückprojektion (FBP, siehe [FDK84]) verwendet werden, so müssen die Daten zuerst in ein Parallelstrahlsinogramm umsortiert werden. Dadurch entstehen Interpolationsfehler und aufgrund der fehlenden Bereiche im Sinogramm auch Filterungsfehler. Um die Probleme bei der Filterung der Daten zu umgehen, werden wahlweise Padding-Methoden zum Unterdrücken von Filterungsfehlern oder das „Two-Step-Hilbert“-Verfahren (siehe [NCP04]) verwendet, das einen lokalen Filter auf Basis der Hilbert-Transformation verwendet. Die veränderte Aufnahmegeometrie kann in iterativen algebraischen Verfahren wie SART (Simultaneous Algebraic Reconstruction Technique, siehe [AK84]) berücksichtigt werden. Dabei ist es auch möglich, den ersten Iterationsschritt mit einem Initialvolumen zu beginnen, das bereits Information über das Objekt enthält. Dieses Vorwissen über das Objekt kann zum Beispiel aus der Tomographie eines Referenzobjekts oder aus den Plänen des gemessenen Objekts stammen. Mit Hilfe dieser a-priori-Information kann das Rekonstruktionsergebnis weiter verbessert werden und in der Rekonstruktion können Fehler und Abweichungen leichter erkannt werden. Mit einer speziell angepassten

Variante der gefilterten Rückprojektion wird es möglich, die Daten direkt ohne Rebinning mittels einer gefilterten Rückprojektion zu rekonstruieren. In dieser als translationsbasierte FBP bezeichneten Variante wird das bei der gefilterten Rückprojektion auftretende Integral über alle Winkel zwischen Quelle und Objekt in ein Integral über alle Quellpositionen überführt.

In Abb. 7 ist eine Übersicht der Rekonstruktionsergebnisse für die Geometrien 1T, 2Tpar, 2T90i und 2(2Tpar)90 dargestellt. Als Initialvolumen für die SART wurden die Positionen der Röhrchen im Phantom als bekannt, aber als mit Material gefüllt angenommen (siehe Abb. 6 rechts). Die Löcher in den Röhrchen sind also als Fehler in einem angenommenen Produktionshergang bzw. als Veränderungen im Objekt betrachtbar.

Die rekonstruierten Ergebnisse können sowohl visuell als auch anhand ihrer Abweichung vom Referenzbild bewertet werden. Die Verfahren auf Basis der SART zeigen erwartungsgemäß die besten Ergebnisse, insbesondere unter Verwendung des Initialvolumens. Im Bereich der Rekonstruktionsmethoden mit umsortierten Projektionsdaten zeigen die gefilterte Rückprojektion und das „Two Step Hilbert“-Verfahren vergleichbare Ergebnisse. Die translationsbasierte gefilterte Rückprojektion zeigt ähnliche Ergebnisse wie die Verfahren auf Basis umsortierter Projektionsdaten. Die aufgrund der unvollständigen Daten auftretenden Artefakte zeigen sich stärker bei Methoden auf Basis der gefilterten Rückprojektion, so dass die iterative algebraische Rekonstruktion trotz höherer Rekonstruktionszeit vorteilhaft erscheint.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Es wurden die Zusammenhänge der verfügbaren Datenmenge zu den unterschiedlichen verwendeten Aufnahmegeometrien dargestellt und die Translationswege entsprechend optimiert. Beim Vergleich unterschiedlicher Rekonstruktionsvarianten wurden sowohl Ergebnisse auf Basis translationsbasierter Projektionen als auch Rekonstruktionsvarianten auf Grundlage umsortierter Projektionsdaten gezeigt. Wenn auf exakte Ergebnisse und eine Möglichkeit wert gelegt wird, quantitativ zu messen, bleibt die iterative algebraische Rekonstruktion mit SART das Mittel der Wahl.

Es konnte gezeigt werden, dass die Translations-CT eine Möglichkeit zur computertomographischen Rekonstruktion an unzugänglichen Objekten darstellt. Wird die aufgenommene Datenmenge für einen bestimmten Rekonstruktionsbereich mitberücksichtigt, so können Aussagen über die Verlässlichkeit der Rekonstruktion der entsprechenden Teilbereiche getroffen werden.

Erste Messungen in der beschriebenen Geometrie zeigten gute Übereinstimmung mit den simulierten Daten [SFDR13]. Der Einsatz der Translations-CT in einer praktischen Anwendung und deren Ergebnisse bleiben Gegenstand weiterer Untersuchungen.

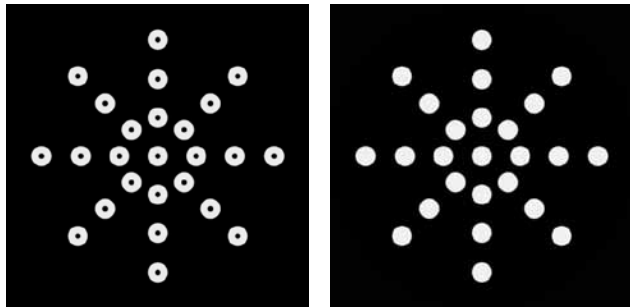


Abb. 6: Links: Referenzrekonstruktion eines Schnitts durch das sternförmige Phantom. Rechts: Initialvolumen für die SART-Rekonstruktion.

Projektkooperation

Eigenschaft		Wert
Detektorpixel		512
Detektorgröße		123.2 mm
Detektor-Objekt-Abstand		39.5 mm
Objektdurchmesser		50 mm
Anzahl Quellpositionen		100
Startposition der Quelle		29.7 mm
Endposition der Quelle		329.7 mm
Translationsweg		300 mm
Pixelzahl Rekonstruktion		512 x 512
Voxelgröße		0.117 mm
Verhältnis	$\frac{\text{Detektorgröße}}{\text{Objektdurchmesser}}$	ca. 2.5
Verhältnis	$\frac{\text{Translationsweg}}{\text{Objektdurchmesser}}$	ca. 6

Tabelle 1: Aufnahmeparameter der Simulationen für einen Translationsweg.

Das Projekt wurde am Lehrstuhl für Röntgenmikroskopie der Julius-Maximilians-Universität Würzburg in Kooperation mit dem Fraunhofer EZRT in Fürth durchgeführt. Dank geht besonders an die Betreuer und Unterstützer in beiden Instituten: Dipl.-Math. Tobias Schön, Dr. Theobald Fuchs und Prof. Dr. Randolph Hanke, sowie an Dipl.-Phys. Christian Reuß, der mit ersten Messungen zur Entwicklung der Translations-CT beitrug.

7 Autorenhinweis

Kilian Dremel studierte bis Januar 2013 Physik an der Universität Würzburg und schloss sein Studium mit einer Diplomarbeit zum Thema „Optimierung von Datenaufnahme und Rekonstruktion für die translatorische Röntgen-Computertomographie“ ab, die diesem Fachbeitrag als Grundlage dient. Seit März 2013 arbeitet er am Lehrstuhl für Röntgenmikroskopie der Universität Würzburg an modellbasierten Rekonstruktionsverfahren.

Literatur

- [AK84] Andersen, AH; Kak, AC: Simultaneous algebraic reconstruction technique (SART): a superior implementation of the ART algorithm. In: *Ultrasonic imaging* 6 (1984), Nr. 1, S. 81-94
- [Dre13] Dremel, K.: *Optimierung von Datenaufnahme und Rekonstruktion für die translatorische Röntgen-Computertomographie*. Würzburg, Julius-Maximilians-Universität, Diplomarbeit, 2013
- [FDK84] Feldkamp, LA; Davis, LC; Kress, JW: Practical cone-beam algorithm. In: *JOSA A* 1 (1984), Nr. 6, S. 612-619
- [Nat86] Natterer, Frank: *The Mathematics of Computerized Tomography*. New York: Wiley, 1986. – ISBN 0-89871-493-1
- [NCP04] Noo, F.; Clackdoyle, R.; Pack, J.D.: A two-step Hilbert transform method for 2D image reconstruction. In: *Physics in Medicine and Biology* 49 (2004), Nr. 17, 3903.
<http://stacks.iop.org/0031-9155/49/i=17/a=006>
- [SFDR13] Schön, T.; Fuchs, T.; Dremel, K.; Reuss, C.: A Translation-based Data Acquisition Method for Industrial Computed Tomography: Experimental Results. In: *The 12th International Meeting on Fully Three-Dimensional Image Reconstruction in Radiology and Nuclear Medicine*, 2013
- [SFH10] Schön, T.; Fuchs, T.; Hanke, R.: Translational computed tomography: A new data acquisition method for inspection of inaccessible objects. In: *10th European Conference on Non-destructive Testing ECNDT. Moscow*, 2010
- [SFHD12] Schön, T.; Fuchs, T.; Hanke, R.; Dremel, K.: A translation-based data acquisition for industrial computed tomography. In: *Proc. 2nd Intl. Mtg. on image formation in X-ray CT*, 2012, S. 246-249
- [SFHD13] Schön, T.; Fuchs, T.; Hanke, R.; Dremel, K.: A translation-based data acquisition method for computed tomography: Theoretical analysis and simulation study. In: *Medical Physics* 40 (2013), Nr. 8, 081922.
<http://dx.doi.org/10.1118/1.4813896>. DOI 10.1118/1.4813896

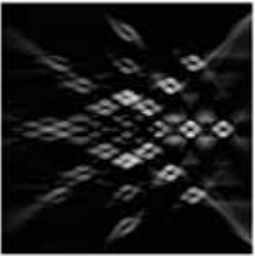
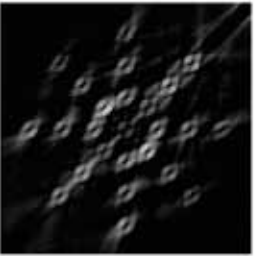
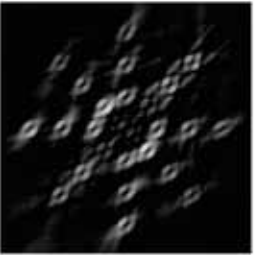
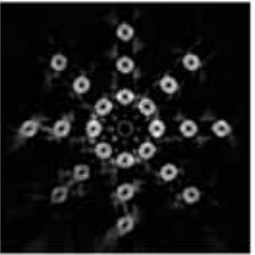
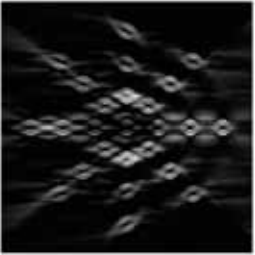
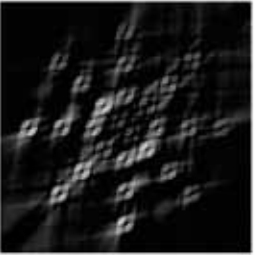
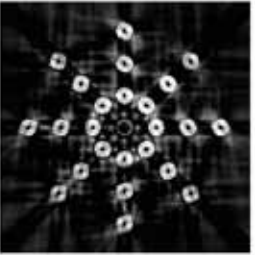
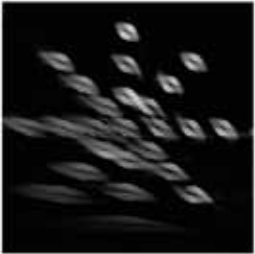
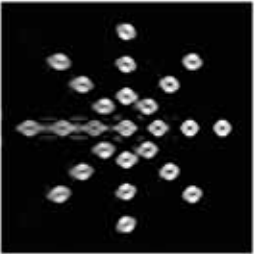
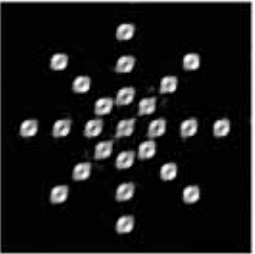
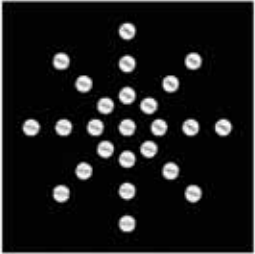
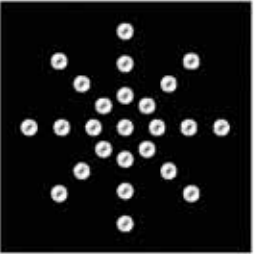
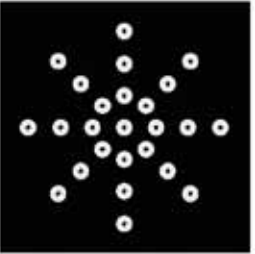
	1T	2Tpar	2T90i	2(2Tpar)90
FBP				
Two-Step-Hilbert				
translationsbasierte FBP				
SART				
SART mit Initialvolumen				

Abb. 7: Überblick über die Rekonstruktionsergebnisse für unterschiedliche Rekonstruktionsverfahren und Geometrien. Der Grauwertbereich wurde einheitlich festgelegt.

Vor Ort-Ermittlung des Verlustes durch innere Leckagen an geschlossenen Armaturen durch die Schallemissionsprüfung (AT)

Hermann Schubert & Victor Stramka (GMA-Werkstoffprüfung GmbH)

Einleitung

Gegenstand der Prüfung sind eingebaute Absperrarmaturen (meist Sicherheitsventile) in gas- und flüssigkeitsführenden Leitungen von Raffinerien, Petrochemie- und Chemiewerken, Energieumwandlungsanlagen, Bohrseln usw. Die Funktion von Absperrarmaturen ist beeinträchtigt, wenn diese nicht mehr 100%-ig schließen (z.B. Sicherheitsventile). Mögliche Gründe sind unter anderem eingeklemmte Partikel unter dem Ventilsitz oder Undichtigkeiten infolge von Korrosion und Erosion. Es liegt eine innere Leckage vor, die unerwünscht ist. Die Praxis zeigt, dass etwa 5-10% der Ventile in einer Raffinerie innere Leckagen zeigen. Hierbei sind nur etwa 1-2% der undichten Ventile für etwa 70% der Gesamtverluste verantwortlich und diese gilt es zu finden [1]. Hierbei ist es nicht nur wichtig, die undichten Ventile zu identifizieren, sondern auch, die Austrittsmenge der Leckage pro Zeit zu bestimmen. Eine zustandsorientierte Instandhaltung ist auf diese Information angewiesen. Es ist bekannt, dass aktive Leckagen (turbulent durchströmt) sowohl Hörschall, als auch Ultraschall aussenden. Die Schallemissionsanalyse erfasst den Ultraschallanteil. Eine entsprechende Datenbasis ermöglicht anhand der Messwerte eine Errechnung der Verlustrate. Messungen im Ultraschallbereich bieten den Vorteil der hohen Immunität gegenüber den Betriebsgeräuschen in einer Produktionsanlage.

Grundlagen

Physikalische Ursache der Schallemission ist das wechselnde Druckfeld infolge des turbulenten Stromes des Fluids durch die Leckage(-n) im scheinbar geschlossenen Ventil. Die Schallemissionsanalyse ist ein passives Messverfahren. Ursächlich für eine registrierbare Schallemission sind somit alle Vorgänge, die mit der Freisetzung von mechanischer Energie als Schall im beobachteten System verbunden sind. Im Falle einer Leckage kommt es zu einem Verluststrom, dessen Größe im Wesentlichen von der Größe der Leckage und der anliegenden Druckdifferenz abhängt. Dieser Verluststrom führt zu einem entsprechenden Druckverlust. Der Druckverlust ist die Summe der Energieverluste, die eine Strömung auf dem Transport durch die Leckage(n) im „geschlossenen“ Ventil erfährt. Dieser Energieverlust tritt quasi-kontinuierlich auf und kann durch einen konstanten Schallemissionspegel registriert werden. Der Druckverlust zeigt eine starke Abhängigkeit von der Reynoldszahl Re . Sie ist eine dimensionslose Kennzahl zur Beschreibung einer Strömung:

$$Re = \frac{\bar{w} \cdot d}{\nu} = \frac{\bar{w} \cdot d \cdot \rho}{\eta}$$

$\bar{w}$ = mittlere Geschwindigkeit des Fluids in Strömungsrichtung in m/s

d = Rohrdurchmesser in m
 ν = kinematische Viskosität des Fluids in m^2/s
 ρ = Dichte des Fluids in kg/m^3
 η = dynamische Viskosität des Fluids in Pa·s

Anhand der Reynoldszahl wird eine Strömung als laminar oder turbulent unterschieden. Es gilt unter der Annahme, dass eine ideale Leckage in Form eines Rohres mit glatter Oberfläche vorliegt:

$0 < Re < 2.300$ laminare Strömung
Übergangsbereich
 $Re > 10.000$ turbulente Strömung

Der Druckverlust Δp , der im Wesentlichen für den kontinuierlichen Schallemissionspegel verantwortlich ist, hängt stark von der Reynoldszahl Re ab:

Laminare Strömung: $\Delta p \sim Re$
Turbulente Strömung: $\Delta p \sim Re^2$

Es wird deutlich, dass bei turbulenten Verlustströmen mit einem deutlich höheren Schallemissionspegel gegenüber einer laminaren Strömung zu rechnen ist. Im Gegensatz zu einer laminaren Strömung tritt bei Turbulenz infolge des Queraustausches durch Turbulenzballen eine erhöhte Reibung im Fluid und an der Begrenzung zur Rohrwand auf. Diese Reibung wird in mechanische Energie (u.a. Schallemission) und Wärme gewandelt.

Weiterhin wird deutlich, dass gasförmige Leckagen empfindlicher detektiert werden als flüssige, die eine höhere Viskosität aufweisen.

Bestimmung der Leckage-Menge

Es erfordert ein gutes Verständnis der Technik und entsprechende Erfahrung, um die Leckagen qualifiziert und quantitativ auswerten zu können [2]. Ziel ist es, anhand des vor Ort gemessenen kontinuierlichen Signalpegels die Höhe der Leckage-Menge zu bestimmen. Zwei Informationen müssen berücksichtigt werden:

1. Ventiltyp und Grösse, da die Messung vor Ort am Ventilgehäuse erfolgt. Es ergibt sich dadurch eine variable Dämpfung des Ultraschalls.
 2. Druckdifferenz, beeinträchtigt die Summe der Energieverluste und somit die Stärke der Schallemissionen
- Dabei ist zu beachten:
- a) Der kontinuierliche Signalpegel ist abhängig von der Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit der Durchtrittsstelle der Leckage.
 - b) Der Messwert vor Ort kann durch mehrere innere Leckagen am gleichen Ventil verursacht sein. Es kommt dann zu einer Überlagerung der Signale, welches eine zu gering bestimmte Leckage-Menge zur Folge hat.

Es wird deutlich, dass nur eine Datenbasis, die auf reale Vergleiche zwischen Messwert vor Ort und der gemessenen

Leckage-Menge in einem Ventilprüfstand nach Ausbau ziel-führend ist.

Entwicklung von Gerät und Datenbasis

Daher geht es im folgendem um den Einsatz des ex-geschützten Systems zur Messung von inneren Leckagen an geschlossenen Ventilen, VPAC II [Abbildung 1].



Abb. 1: Schallemissionsprüfung mittels VPAC II am eingebauten Ventil

Entwickelt wurde diese Technik durch British Petroleum in einer Zusammenarbeit mit der Physical Acoustics Corporation (Teil der Mistras Gruppe). Anstoßgebend für die Entwicklungsarbeit waren enorme Verluste (1-4 Millionen US\$/Jahr) bei BP durch die oben angesprochene Thematik. Durch die Partnerschaft der Unternehmen wurde innerhalb einer Zeitspanne von 10 Jahren eine große Datenbasis geschaffen, auf denen die heutigen Algorithmen zur Auswertung der Leckagen beruhen. In dieser Zeit wurden über 800 Leckagen an Ventilen festgestellt und die Signale ausgewertet. Um das Ergebnis entsprechend beurteilen zu können, wurden die Ventile, an denen Leckagen festgestellt wurden, im Anschluss an die Messungen ausgebaut und in der Servicewerkstatt einer herkömmlichen Prüfung auf Leckagen unterzogen. Hierdurch konnte bestimmt werden, wie sich die akustischen Signale bei unterschiedlichen Ventiltypen unter einer großen Bandbreite von Bedingungen verhielten, für Gase wie für Flüssigkeiten. Außerdem war es so möglich, die gemessenen Signale den genauen Leckage-Raten der entsprechenden Ventile zuzuordnen. Durch die auf diesen Daten basierenden Algorithmen ist es möglich, eine Leckage-Rate vor Ort zu ermitteln und auf monetäre Verluste zu schließen [3].

Kurzbeschreibung der erforderlichen Schallemissions-Messtechnik und Prüfparameter

Das Schallemissionsprüfgerät dient der Detektion und Quantifizierung der inneren Leckage von scheinbar geschlossenen Ventilen. Die Prüfung erfolgt im eingebauten Zustand. Die Anwendung dieser Prüftechnik ist geeignet für die Qualitätskontrolle bei Inbetriebnahme und zur wiederkehrenden Prüfung von Ventilen. Neben einer geplanten Überprüfung von Ventilen ist eine kontinuierliche Fernüberwachung von wichtigen bzw. schwer zugänglichen Absperrarmaturen möglich.

Das System besteht aus dem batteriebetriebenen ex-geschützten Handgerät Modell VPAC II, aus einem ebenfalls

ex-geschützten, breitbandigen Schallemissionssensor mit Anti-Vibrationseinrichtung der Mistras Group und der eigens für diese Anwendung entwickelten Software VPACwin. Um die Prüfbarkeit zu gewährleisten, sollte die anliegende Druckdifferenz für Gase mind. 1 bar und für Flüssigkeiten mind. 3 bar betragen. Alle Quellen turbulenter Strömung (Pumpen, Dampfablassventile, andere undichte Ventile) in der unmittelbaren Messumgebung können zu Störungen führen. Der verwendete Sensor wird bei einer Oberflächentemperatur unterhalb von etwa 85°Celsius einfach per Handkopplung auf das Ventilgehäuse gedrückt. Für Ventile mit höheren Temperaturen erfolgt die Ankopplung über einen metallischen Wellenleiter. Der anliegende Schallemissionspegel wird als ASL-Wert (Average Signal Level) in dBAE gemessen. Die Prüfung eines Ventils ohne innere Leckage liefert einen Schallemissionspegel, der dem eines unangekoppelten Sensors entspricht (Grundrauschen) [Abbildung 2].

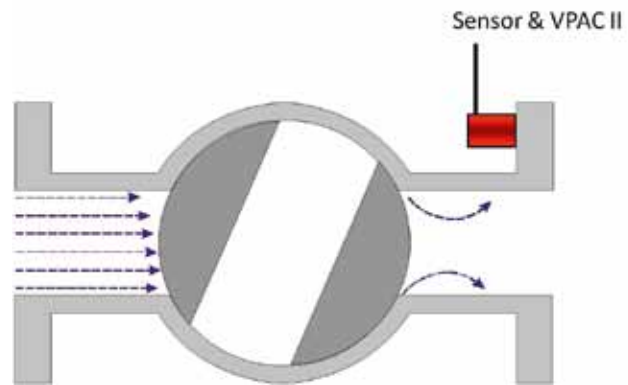


Abb. 2: Geschlossenes Ventil, geringe Schallemissionen

Ein erhöhter Schallemissionspegel wird bei der Prüfung eines undichten Ventils festgestellt, wenn, wie bereits hinreichend beschrieben, eine turbulente Strömung des Fluids durch die Leckage vorliegt [Abbildung 3].

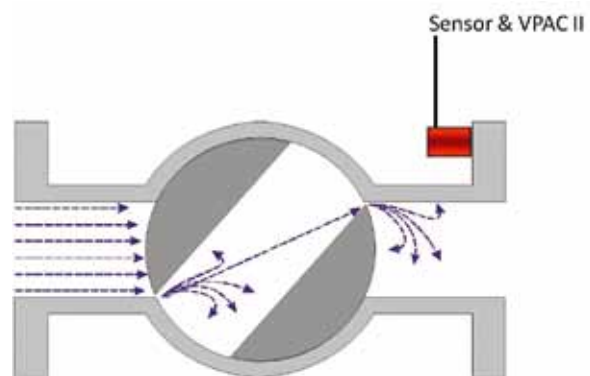


Abb. 3: Ventil mit Leckage, Schallemissionen durch turbulente Strömung

Zur Überprüfung, ob der erhöhte Schallemissionspegel einer inneren Leckage im Ventil zuzuordnen ist, erfolgt eine „Lokalisation“. Mit zunehmendem Abstand von der Leckagequelle im Ventil muss der Schallemissionspegel auf der zu- und abführenden Seite des Ventils immer kleiner werden. Die Korrelation zwischen dem gemessenen Schallemissionspegel und der Leckage-Rate in Liter pro Minute beruht, wie bereits weiter oben geschildert, auf einer

Datenbasis von British Petroleum. Als Parameter fließen in die Korrelation der Ventiltyp, der Eingangsdurchmesser, die Druckdifferenz und die Dichte des Fluids ein. Der Zeitaufwand pro Ventil beträgt etwa 10 Sekunden (Ventil dicht) bis zu wenigen Minuten (Ventil undicht). Bei Gassystemen können Leckagen mit einer Austrittsmenge ab einem halben Liter pro Minute detektiert werden [4] [5] [6].

Prüfergebnis

Mit der Messung des Schallemissionspegels (ASL-Wert) wird Aufschluss über die Dichtheit des Ventils gegeben. Bei Nutzung des VPAC II besteht die Möglichkeit, das Ergebnis direkt am Messpunkt z.B. als Verlustrate des Ventils in Liter pro Minute anzeigen zu lassen. Außerdem wird das Messergebnis von bis zu 100 überprüften Ventilen gespeichert. Da durch die Software VPACwin die Möglichkeit besteht, komplette Prüfrouten mit Namen und physikalischen Eigenschaften der Ventile auf das Gerät zu laden, ermöglicht dies eine strukturierte, geplante Prüfung der Ventile einer gesamten Anlage. Nach Messung von bis zu 100 Ventilen können die Daten abschließend mittels kabelloser Bluetooth-Verbindung zurück auf den Rechner in die Software importiert werden, um diese dort zu analysieren und zu verwalten [Abbildung 4].

Abb. 4: VPACwin Leckage-Kalkulation zur Errechnung der Leckage-Rate. Neben der Angabe des Schallemissionspegels in dBAE sind nähere Angaben zu dem geprüften Ventil (Typ, Eingangsdurchmesser), dem anliegenden Differenzdruck und der Gasdichte (optional) notwendig

Mit der Schallemissionsprüfung werden somit die für den Verlust an Gasen und Flüssigkeiten verantwortlichen Ventile detektiert und der spezifische Verlust quantifiziert. Dadurch wird z.B.

- der Verlust von kostbaren Produkten (z.B. Wasserstoffgas) drastisch reduziert
- das Vermischen unterschiedlicher Produktströme (Cross flow) verhindert
- die Umweltbelastung minimiert und der Austritt von Treibhausgasen aus den Ventilen überwacht und dokumentiert.

Fallbeispiel

Zu Beginn des Jahres 2013 wurde eine Überprüfung aller Ventile durch Borealis AB an dem Standort Stenungsund durchgeführt. Im Zeitraum von einer Woche konnten so durch den Einsatz eines VPAC II-Systems eine Vielzahl von Leckagen innerhalb von Ventilen detektiert und durch eine Reparatur oder einen Austausch des Ventils abgestellt werden. Bei der Evaluierung der Wirksamkeit dieser Maßnahme kommt die quantitative Auswertung des Verlustes des Ventils durch das VPAC II zum tragen. Hier kann die Software

die Verlustrate in Liter pro Minute oder sogar in US-Dollar pro Jahr angeben.

Durch den Einsatz des Systems konnte der jährliche Verlust von gelieferten Hydrocarbonaten von 0,75 % auf 0,55 % gesenkt werden. Dies entspricht einer Gasmenge von 3000 Tonnen pro Jahr. Somit können hierdurch 20 Millionen Kronen (entspricht ca. 2,3 Millionen Euro) eingespart werden [7].

Autoren:

Dipl.-Ing. **Hermann Schubert**, Technischer Leiter Sonderprüftechnik, GMA-Werkstoffprüfung GmbH, Düsseldorf

Durch seinen früheren Arbeitgeber Physical Acoustics /Mistras Brasil, schlägt er wichtige Brücken zur Mistras-Konzernmutter und leitet den Technologietransfer von Mistras in die GMA i.S.v. Auswahl und Implementierung neuer Prüfverfahren und neuer Maschinen, Einrichtungen sowie Anlagen. Zu seiner Qualifikation zum Dipl.-Ing. Metallurgie besuchte der gebürtige Brasilianer mehrere Lehrgänge in Europa (UT II, PEC), den USA (Guided Waves) und natürlich Brasilien (AE, ACFM). Während seiner Tätigkeit bei Physical Acoustics South America hat er sowohl kaufmännische als auch technische Erfahrungen in diversen GMA relevanten Branchen gesammelt.



B.Eng. **Victor Stramka**, Projektingenieur Sonderprüftechnik, GMA-Werkstoffprüfung GmbH, Düsseldorf:

Victor Stramka absolvierte eine Lehre zum Werkstoffprüfer Metalltechnik. Im Anschluss an diese Ausbildung studierte er Maschinenbau mit dem Schwerpunkt Produktionstechnik. Während seines Auslandsaufenthaltes im Head Office der Mistras Group, Inc. in Princeton, USA hat er seine Kenntnisse mit neuen Prüftechniken von Mistras vertiefen können.



Literaturhinweise

1. *Assessment of Atmospheric Emissions from Petroleum Refinery: R G Wetherold et al., United States EPA Report No. EPA-600/s2-80075, January 1981*
2. *A. Pollock: Leak Detection Using Acoustic Emission, SYS Hsu, Japan Journal of Acoustic Emission, Vol. 1, No. 4, 1982*
3. *P.T.Cole: Silencing Singing Valves, World Pipelines, August 2013*
4. *P.T. Cole, M. Hunter: An Acoustic Emission Technique for Detection and Quantification of Gas Through Valve Leakage to Reduce Gas Losses from process Plant, presented at the Institute of Petroleum, 4th Oil Loss Conference, 1991*
5. *R. Watkins: Detection of Gas Leakage to Flare, Trail held at BP Oil, Grangemouth, 1985*
6. *JN. Lord AE Deisher, RM. Koerner: Attenuation of Elastic Waves in Pipelines as applied to Acoustic Emission Leak Detection, Materials Evaluation, Nov. 1977, pg. 49-54*
7. *Jasper Gunnarsson, Process Nordic, Januar 2013, pg. 14-15*

Arbeitskreise – Termine & Themen

Bitte beachten Sie, dass bei sämtlichen Terminen der Arbeitskreise Änderungen vorbehalten sind. Wir weisen daher auf die aktuellen Termine im Internet

<http://www.dgzfp.de/Arbeitskreise/Terminübersicht>

Die Teilnahme an Exkursionen ist nur mit vorheriger Anmeldung möglich.

AK Berlin

- 28.01.2014** Mobile Robotik zur ZfP & automatisierten Inspektion an Flugzeugrümpfen – Ein Forschungsvorhaben der Lufthansa Technik AG
Stefan Mehler, Lufthansa Technik AG, Frankfurt

AK Dresden

- 28.11.2013** Verabschiedung von Herrn Kretzschmar aus dem Amt des AK-Leiters Dresden und Vorstellung der zukünftigen AK-Leitung
Prof. Dr.-Ing. Anton Erhard, Mitglied des DGZfP-Vorstandes
Führung durch das Lingnerschloss (Dauer ca. 1 Stunde)
Eberhard Müller, Förderverein Lingnerschloss e.V., Dresden
Zerstörungsfreie Prüfung und Bruchmechanik
Prof. Dr.-Ing. Anton Erhard, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

AK Franken

- 12.12.2013** Die Inbetriebnahme von Hochgeschwindigkeitszügen (ICE, TGV, Shinkansen, CRH, VELARO) und der Bau von KKW in China - eine Schwerpunktaufgabe der ZfP
Dipl.-Ing. Bernd Rockstroh, NonDestructiveTesting NDT, Saarbrücken

AK Frankfurt

- 29.01.2014** Zerstörungsfreie Prüfung an Rotorblättern von Windenergieanlagen
Dr. Anne Jüngert, Materialprüfanstalt Universität Stuttgart, Stuttgart
- 26.02.2014** ZfP Anwendungen in der Chemie (Arbeitstitel)
Dipl.-Phys. Mathias Böwe, BASF SE, Ludwigshafen

AK Magdeburg

- 18.12.2013** Thermographische Untersuchungen von Ritzzeichnungen am Dom zu Magdeburg
Dr. rer. nat. Christiane Maierhofer, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

- 22.01.2014** Neue prüfelektronische Lösungen bei Ultraschall und Wirbelstromanwendungen
Dipl.-Ing. Werner Bähr, FRAUNHOFER-Institut Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP), Saarbrücken

- 19.02.2014** Filmersatz in der Radiographie und neue Regelwerke
Prof. Dr. rer. nat. Uwe Ewert, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

AK Mannheim-Ludwigshafen

- 10.12.2013** Fotos und Urheberrechte; Verwendung von Fotografien unter Beachtung von Grundgesetz, UrhG und KunstUrhG
Dipl.-Chem. Rüdiger Sehr, Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Neustadt
Jugend forscht Preisträger stellen ihre Arbeit vor
Infrarotfotographie mit einfachen Mitteln
Jascha Harbusch-Hecking, Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz

- 11.02.2014** Experimentelle und Modell-basierte POD-Ermittlung für schwerprüfbare Komponenten
PD Dr. rer. nat. habil. Martin Spies, Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern (Mitautoren: Hans Rieder, Alexander Dillhöfer)

AK München

- 12.12.2013** Bionik der Faserverbundstoffe – Effizientere Werkstoffe nach natürlichem Vorbild?
Jonas Schleske, Preisträger Jugend forscht Landeswettbewerb Bayern, Technische Universität München

Bildgebende Verfahren in der Neuroradiologie

- Benedikt Fuchs, Preisträger Jugend forscht Regionalwettbewerb Augsburg, Jakob-Fugger-Gymnasium, Augsburg
Magnetresonanztomographie (MRT) und Computertomographie (CT) in der Medizin und Beispiele aus der Technik
Prof. Dr. med. Thomas Hagen, Radiologie Augsburg Friedberg ÜBAG, Augsburg

Arbeitskreise – Termine & Themen

Bitte beachten Sie, dass bei sämtlichen Terminen der Arbeitskreise Änderungen vorbehalten sind. Wir verweisen daher auf die aktuellen Termine im Internet

<http://www.dgzfp.de/Arbeitskreise/Terminübersicht>

Die Teilnahme an Exkursionen ist nur mit vorheriger Anmeldung möglich.

AK München

- 30.01.2014 **Speicherfolien und Flächendetektoren im mobilen Röntgeneinsatz - Praxiseinsatz und Stand der Normung**
Uwe Schrantz, SGS Gottfeld NDT Services GmbH, Regensburg

AK Offenburg

- 07.01.2014 **Spurensicherung am Bauteil – Zusammenspiel der zerstörungsfreien und zerstörenden Prüfmethoden bei der Schadensanalyse – dargelegt an Fallbeispielen**
Dipl.-Ing. Petra Feyer, GMA-Werkstoffprüfung GmbH, Dortmund

- 04.02.2014 **Das Stahlcord-Inspections-System SIS Standard für die Prüfung von Reifencordband**
Dipl.-Ing. (FH) Joachim Manz, Roland Electronic GmbH, Keltern

AK Saarbrücken

- 11.12.2013 **Verabschiedung von Prof. Dr. Dobmann aus dem Amt des AK-Leiters und Vorstellung des neuen AK-Leiter-Teams**
Dr.-Ing. Matthias Purschke, Geschäftsführer des Vorstandsmitglied der DGZfP e.V., Berlin
Zerstörungsfreie Charakterisierung der Werkstoffermüdung am Beispiel austenitischer Stähle
Prof. Dr. Gerd Dobmann, Leiter des Arbeitskreises Saarbrücken
Zerstörungsfreie Werkstoffcharakterisierung mit Mikromagnetik-Ultraschall-Hybridverfahren
Dr.-Ing. Klaus Zielasko, FRAUNHOFER Institut Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP), Saarbrücken
- 30.01.2014 **Vielkanal Wirbelstrom Prüfsysteme mit Inspect Elektronik – Systemdesign, Datenaufnahme und Auswertung**
Dipl.-Ing. Ifrit Kiselmann, Kiselmann Hardware & Software Entwicklung, Saarbrücken

AK Siegen

- 25.02.2014 **Zerstörungsfreie Prüfung nach dem ASME Code**
Karl-Heinz Gischler, Handels und Beratungsfirma Gischler, Zell a.H.

AK Zwickau-Chemnitz

- 10.12.2013 **Einblick ins Innenleben delikater Holzobjekte durch Zerstörungsfreie Prüfung – ein Weg zur Wahrung unseres Kulturguts**
Dr. rer. nat. Kurt Osterloh, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
Dr. Amélie Nusser, Rathgen-Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz, Berlin

- 28.01.2014 **Untersuchungen mit dem konfokalen Laser-Raster-Mikroskop**
Prof. Dr.-Ing. habil. Silke Mücklich, Jeanette Grüning, Marion Stutzinger, Westsächsische Hochschule Zwickau
Neue mobile Geräte zur Materialprüfung und Wanddickenmessung mit Ultraschall und zur elektromagnetischen Schichtdickenmessung
Echograph 1095 zur Fehlerprüfung mit Ultraschall; Echometer 1077 zur Wanddickenmessung mit A-Bild; Leptoskop zur elektromagnetischen Schichtdickenmessung
Dipl.-Ing. Dietger Schäle, KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal
Dr. (USA) Wolfram A. Karl Deutsch, KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal

Datum/Ort	Veranstaltung	Veranstalter
2014		
13. – 14.02.2014 Berlin/Deutschland	Fachtagung Bauwerksdiagnose	DGZfP, BAM www.bauwerksdiagnose2014.de
17. – 19.02.2014 Berlin/Deutschland	Ultraschallprüfung von austenitischen Werkstoffen	DGZfP
25. – 28. 02.2014 Wels/Österreich	iCT2014 – 5 th Conference on Industrial Computed Tomography	FH Oberösterreich www.3dct.at/ict2014
11. – 12.03.2014 Kaiserslautern/Deutschland	6 th Int. Workshop on Terahertz Technology and Applications	Fraunhofer Institute for Physical Measurement Techniques (IPM)
18. – 20.03.2014 Wittenberge/ Deutschland	8. Fachtagung ZfP im Eisenbahnwesen, ZfP an Schienenfahrzeug- und Fahrbahnkomponenten	DGZfP www.dgzfp.de/seminar/eisenbahn
03.04.2014 Leinfelden-Echterdingen/ Deutschland	16. Seminar Aktuelle Fragen der Durchstrahlungsprüfung und des Strahlenschutzes	DGZfP www.dgzfp.de/seminar/ds
24. – 26.04.2014 Shanghai/China	Int. Exhibition of Building Materials & Construction Detection	Shanghai Zhanye Exhibition Co.
30.04. – 01.05.2014 Bristol/England	Aerospace NDT Symposium	BINDT www.bindt.org
06. – 09.05.2014 Stuttgart/Germany	28. Control Int. Fachmesse für Qualitätssicherung	Messe Stuttgart www.control-messe.de
13. – 14.05.2014 St. Louis/Missouri/USA	Nondestructive Evaluation of Aerospace Materials and Structures	ASNT www.asnt.org
26. – 28.05.2014 Potsdam/Deutschland	DGZfP-Jahrestagung 2014	DGZfP http://jahrestagung.dgzfp.de
03. – 05.06.2014 Nürnberg/Deutschland	Sensor + Test 2014 Die Messtechnik-Messe	AMA Service www.sensor-test.de

Datum/Ort	Veranstaltung	Veranstalter
11. – 13.06.2014 Madrid/Spanien	11 th Int. Conference on Non-Destructive Investigations and Microanalysis for the Diagnostics and Conservation of Cultural and Environmental Heritage – art '14	Spanish Society for NDT (AEND) Italian Society for NDT www.art2014.net
20. – 23.06.2014 Chengdu/China	Far East NDT 2014	Far East NDT New Technology & Application Forum www.fendti.com
07. – 11.07.2014 Bordeaux/Frankreich	12 th Int. Conference on Quantitative InfraRed Thermography (QIRT 2014)	CNRS-ENSAM QIRT2014.scientific-event.com
03. – 05.09.2014 Dresden/Deutschland	31st European Conference on Acoustic Emission Testing	EWGAE, DGZfP
15. – 16.09.2014 Berlin/Deutschland	DVS Congress 2014	DVS www.dvs-congress.de/2014
05. – 10.10.2014 Grindelwald/Schweiz	10 th World Conference on Neutron Radiography (WCNR-10)	ISNR www.psi.ch/wcnr10
06. – 10.10.2014 Prag/Tschechien	11th European Conference on NDT (ECNDT)	EFNDT, CNDT www.ecndt2014.com
27. – 30.10.2014 Charleston/USA	ASNT Annual Conference 2014	ASNT www.asnt.org
19. – 21.05.2015 Jeju Island/Korea	The 11 th Int. Conference on Nondestructive Evaluation in Relation to Structural Safety for Nuclear and Pressurized Components	
15. – 17.09.2015 Berlin/Deutschland	Int. Symposium Non-Destructive Testing in Civil Engineering (NDT-CE)	DGZfP, BAM www.ndt-ce2015.net
13. – 17.06.2016 München/Deutschland	19th World Conference on Non-Destructive Testing 2016 (WCNDT)	ICNDT, DGZfP www.wcndt2016.com

⇒ Besuchen Sie die regionalen Arbeitskreise der DGZfP!

Informationen
zu Themen und Terminen
finden Sie in dieser Ausgabe
der ZfP-Zeitung auf den Seiten 52/53
und im Internet unter

www.dgzfp.de/arbeitskreise.aspx



⇒ Die ZfP-Zeitung ist Ihr idealer Werbeträger!

Mit einer Auflage von fast 4.000 Exemplaren erreicht die ZfP-Zeitung die ZfP-Firmen und ZfP-Experten in fast allen europäischen und in den wichtigen Ländern in Übersee.

Sonderkonditionen bei mehr als fünfmaliger Schaltung sind möglich.

Die neuen Anzeigenpreise und -formate sowie weitere Mediadata finden Sie unter:

www.dgzfp.de/mediadata



IMPRESSUM

Die ZfP-Zeitung wird von der Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V. (DGZfP), der Österreichischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP) und der Schweizerischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (SGZP) herausgegeben. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag der Gesellschaften enthalten.

Redaktion:

Dr.-Ing. Franziska Ahrens (V.i.S.P.)

MQ Engineering GmbH

Hansestraße 27

18182 Rostock-Bentwisch

Tel.: +49 381 12836-12, Fax: 0381 12836 -11

E-Mail: dr.Ahrens@mq-engineering.com

Peter Fisch, SGZP (V.i.S.P.)

FISCH und Partner AG

Wilstrasse 40

8600 Dübendorf, Schweiz

Tel.: +41 44 8210115, Fax: +41 44 8211016

E-Mail: fisch@fischundpartner.ch

Dipl.-Ing. Dr. Hugo Eberhardt, ÖGfZP (V.i.S.P.)

Krugerstraße 16

1015 Wien, Österreich

Tel.: +43 1 51407-6000, Fax: +43 1 51407-6005

E-Mail: eb@tuv.at

Komm. Rat Ing. G. Aufricht, ÖGfZP

Krugerstraße 16

1015 Wien, Österreich

Tel.: +43 1 798661133, Fax: +43 1 798661-131

E-Mail: mittli@mittli.at

Dr.-Ing. Matthias Purschke

Max-Planck-Straße 6, 12489 Berlin

Tel.: +49 30 67807-0, Fax: +49 30 67807-109

E-Mail: mail@dgzfp.de

Friederike Pohlmann, DGZfP

Max-Planck-Straße 6, 12489 Berlin

Tel.: +49 30 67807-103, Fax: +49 30 67807-109

E-Mail: zeitung@dgzfp.de

Anzeigenverwaltung: Dörte Schnitger

Max-Planck-Str. 6, 12489 Berlin

Tel.: +49 30 67807-112, Fax: +49 30 67807-119

E-Mail: zeitung@dgzfp.de

Druck: Peter Throm GmbH

Hohentwielsteig 6a, 14163 Berlin

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften zu kürzen.

Ein Anspruch auf Abdruck besteht nur für

Gegendarstellungen im Sinne des Presserechts.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt die der Redaktion dar. Die Verantwortung für den Inhalt der Anzeigen liegt ausschließlich bei den Inserenten.

ISSN 1616-069X

Die nächste Ausgabe der ZfP-Zeitung erscheint im Februar 2014.

Redaktionsschluss ist der 14. Januar 2014