



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.



ÖSTERREICHISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG



SCHWEIZERISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG

ZfP-ZEITUNG

Juni 2000

Ausgabe 70

IN DIESER AUSGABE:

**DACH-TAGUNG 2000
IN INNSBRUCK**

**AK FRANKFURT BEI DER
LUFTHANSA TECHNIK AG**

**150. SITZUNG DES
ARBEITSKREISES KÖLN**

**GEKENK-KOLLOQUIUM
FÜR PROF. SCHNITGER**

BEIRATSWAHLEN

**RÖNTGEN-PLAKETTE
AN DR. M. HENTSCHEL**

**EFNDT-SITZUNG
IN BERLIN**

**FACHBEITRAG DER
BERTHOLD-PREISTRÄGER
1999**



Auf der diesjährigen DGZfP-Mitgliederversammlung, die im Zusammenhang mit der DACH-Tagung in Innsbruck stattfand, gab es eine außerordentliche Vorstandswahl, die wegen des Todes von Prof. Dierk Schnitger im Oktober vergangenen Jahres notwendig geworden war.

Zum Vorsitzenden wurde Dipl.-Ing. Hans Aisenbrey (stehend) gewählt, der zuvor schon kommissarisch als Sprecher des Vorstandes fungiert hatte. Neu im Vorstand: Wilfried Hueck (2.v.r.) von der Veba Oel AG. Nicht zur Wahl standen Dipl.-Ing. Jörg Völker (l.) und als Geschäftsführendes Vorstandsmitglied Dr. Rainer Link.

Die nächste ordentliche Vorstandswahl findet im Mai 2001 anlässlich der DGZfP-Jahrestagung in Berlin statt.

Auf einen Blick

Kurznachrichten: Aktuell und informativ 4

DACH-Tagung 2000

Berichte und Nachrichten aus Innsbruck 6

Auszeichnungen: Bertholdpreis, 10
Schiebold-Gedenkmünze und Ehrennadeln 2000 vergeben

Aus den Arbeitskreisen und Fachausschüssen

Frankfurt: Exkursion zur Lufthansa Technik AG 12

Dresden: Revisionservice für deutsche KKW 14

Köln: 150. Sitzung 16

Dortmund: Zu Gast in der Siempelkamp Giesserei . 17

Leipzig: Neuer Sitzungsort 18

München: Neuer AK-Leiter 20

F-GZP: Sondersitzung in Innsbruck 20

Fachausschuß: Elektrische und Magnetische 21
Prüfverfahren

ZfP-Veranstaltungen

Gedenk-Kolloquium für Prof. Dierk Schnitger 22

Gemeinsames Seminar von IZFP, DGZfP und der
Siempelkamp Prüf- und Gutachter-Gesellschaft 24

ZfP im Eisenbahnwesen - Fachtagung 26

Gefahrtgutrecht im 21. Jahrhundert 26

Geschäftsstellen

DGZfP:

Beiratswahlen und Beiratssitzung 28

Neuaufgabe des Buyer's Guide erschienen 28

Röntgen-Plakette an Dr. M. Hentschel vergeben ... 29

Die DGZfP auf dem Europatag des WISTA 32

Aktuelle Publikationsliste erhältlich 33

Horst Flöder zum 65. 33

„Otto-Vaupel-Bärchen“ wieder aufgetaucht 34

Unsere treuen Mitglieder 34

ÖGfZP:

DACH-Tagung 2000 aus österreichischer Sicht 35

Aktuelle Kusustermine 36

SGZP:

Funktionärstreffen der SGZP 37

Stellenmarkt

Stellenangebote und Stellengesuche

DACH-Tagung

Die drei deutschsprachigen ZfP-Gesellschaften DGZfP, ÖGfZP und SGZP veranstalteten vom 29. bis 31. Mai 2000 in Innsbruck eine gemeinsame Jahrestagung.

Im Vorfeld trafen sich rund 70 Prüfungsbeauftragte zum Erfahrungsaustausch.

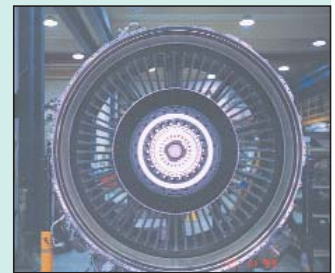
Seite 6



AK Frankfurt bei der Lufthansa Technik AG

Wie durch sorgfältige Pflege und Wartung der Flugbetrieb gesichert und der Wert der Flotte gesteigert wird, konnten die Teilnehmer des Arbeitskreises bei einer Exkursion zum Flughafen Frankfurt erfahren. Die ZfP-Kollegen der Lufthansa Technik gewährten den Teilnehmern dabei auch einen Einblick in ihre „persönliche Werkzeugkiste“.

Seite 12



Aktuelles Thema

Gemeinsam mit dem IZFP Saarbrücken/Dresden und dem AK Dresden hatte die Siempelkamp Prüf- und Gutachtergesellschaft zum Seminar „Prüfungen an Komponenten von Schienenfahrzeugen“ eingeladen.

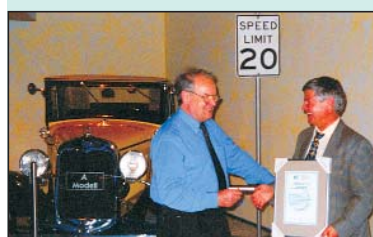
Zahlreiche Fachleute beteiligten sich angesichts des aktuellen Themas an der Veranstaltung.

Seite 14



Jubiläumssitzung in Köln

Seine 150. Sitzung feierte der Arbeitskreis mit einer Exkursion zur Ford-Werke AG in Köln.



Außergewöhnlicher Höhepunkt war die Besichtigung der Fertigung, vom Presswerk bis zum kompletten Auto.

Seite 16

Internationale Zusammenarbeit

EFNDT-Vorstandssitzung in Berlin	42
MRA - Das multinationale Übereinkommen zur ...	43
Anerkennung der ZfP-Personalertifizierung des EFNDT	

ZfP-Geschichte

„Ernst-Schiebold-Gebäude“ der Uni Magdeburg .	46
Wie es einmal war ... (Teil 2)	46

Ausbildung und Zertifizierung

Kurse außerhalb des offiziellen Programms	50
---	----

Mitgliedsfirmen und Gerätetechnik

Karl Deutsch Prüf- und Meßgerätebau	51
R/D Tech Europe	52
Agfa und Krautkrämer	54
Spectro	54
Kunststoff-Zentrum in Leipzig	55
Institut Dr. Förster	55
BAM	56
Force Institut	56

Fachbeiträge

G.-R. Tillack, C. Bellon: Computermodellierung ..	57
von radiologischen Prüfverfahren	
K. Kolb (F-GZP): Das interne Audit	63

Kalender

Arbeitskreiskalender	67
Geburtstagskalender	68
Fachausschußkalender	68
Internationaler Veranstaltungskalender	70

Impressum

Redaktionskollegium	72
und Hinweise der Herausgeber	

Röntgen-Plakette 2000

Dr. M. Hentschel, BAM, erhielt die begehrte Auszeichnung als 83. Preisträger.

Prof. Viktor Hauk (links), Plaketenträger 1988, gratulierte nach der Verleihung im Deutschen Röntgen-Museum.

Seite 29



BOD-Sitzung in Berlin



Unter der Leitung des amtierenden Präsidenten, B. Larsen, tagte der Vorstand des EFNDT (BOD) im Mai in Berlin.

Seite 42

Ehrung für Prof. Ernst Schiebold

Die Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg, an deren Institut für Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung Prof. Schiebold lehrte, ehrte den Begründer der wissenschaftlichen Schule der modernen Werkstoffprüfung auf besondere Art.

Das Institut trägt nun seinen Namen.

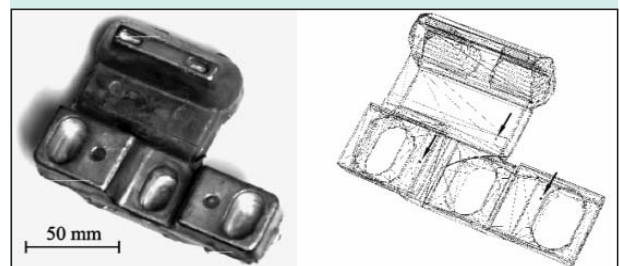
Seite 46



Fachbeitrag

Die Berthold-Preisträger 1999, G.-R. Tillack und C. Bellon über „Computermodellierung von radiologischen Prüfverfahren“.

Seite 57



Die DGZfP im Internet: <http://www.dgzfp.de>
E-mail-Adresse der Redaktion der ZfP-Zeitung: zeitung@dgzfp.de

Europas Ideenbörse für neue Produkte

Materialica 2000



Auf der Materialica 99, der Internationalen Fachmesse für innovative Werkstoffe, Verfahren und Anwendungen, präsentierten sich 364 Aussteller aus 16 Ländern,

und es konnten 71000 Fachbesucher begrüßt werden. Die entsprach einer Steigerung von über 30% gegenüber der Erstveranstaltung 1998.

Auch für dieses Jahr zeichnet sich ein Wachstum von 30% ab. Die Veranstalter der Materialica 2000 (vom 25. – 28. September in München) rechnen mit 450 ausstellenden Firmen und erwarten 10.000 internationale Besucher. Weitere Informationen unter:

www.materialica.de

Beiratswahlen 2000



Die neu gewählten bzw. ausscheidenden Beiratsmitglieder (v.l.n.r.): Dipl.-Ing. Dieter Linke, gewählt für die Gruppe D, Dipl.-Ing. Jürgen Müller (Gruppe D) und Dipl.-Ing. Hartmut Lorenz (Gruppe G), die aus dem Beirat ausscheiden und mit einem herzlichen Dank für die geleistete Arbeit verabschiedet wurden, Dr. Andreas Hecht, gewählt für die Gruppe G und Dipl.-Ing. Helmut Salomon, zweiter Vertreter für die Gruppe G.

(siehe auch Seite 28)

Arbeitsgruppe Lecksuche wurde Fachausschuß

Um die besondere Bedeutung des ZfP-Fachgebietes Dichtheitsprüfung/Lecksuche hervorzuheben, hat der DGZfP-Vorstand beschlossen, die 1992 gegründete Arbeitsgruppe Lecksuche ab sofort in den Fachausschuß Dichtheitsprüfung umzuwandeln.

Gleichzeitig sollen damit die hervorragenden Leistungen der bisherigen Arbeitsgruppe gewürdigt und unterstützt werden, wobei besonders das 1999 von der AG durchgeführte zweitägige Seminar „Dichtheitsprüfung für die Umwelt – Lecksuche unter Kostendruck“ genannt wurde sowie die Mitwirkung an den CEN-Normen zur Dichtheitsprüfung, die jetzt als deutschsprachige DIN-EN-Entwürfe vorliegen.

Vorsitzender des FA ist Dipl.-Phys. W. Große Bley (Leybold AG, Köln), sein Stellvertreter Dipl.-Ing. G. Schröder (Forschungszentrum Jülich).

BAM stellte Jahresbericht vor

Auf einer Pressekonferenz stellte die BAM am 6. April 2000 ihren Jahresbericht für 1999 vor.

Präsident Prof. Horst Czichos zog eine positive Bilanz: „Neben ihren Aufgabefeldern Forschung und Entwicklung; Prüfung, Analyse, Zulassung; Beratung und Information hat die BAM im Berichtsjahr auch der Verpflichtung zur Förderung der beruflichen Ausbildung im Technik- und Verwaltungsbereich mit mehr als 100 Auszubildenden in hohem Maße entsprochen.“

Zu den Arbeitsschwerpunkten und Ergebnissen der Abteilung VIII, Materialschutz; Zerstörungsfreie Prüfung heißt es im Bericht: „Von besonderer Bedeutung bei der Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit ist die Zuverlässigkeit der zu ihrer Beurteilung angewandten Verfahren. Das im Rahmen der Leitlinie der BAM ‚Sicherheit und Zuverlässigkeit in Chemie- und Materialtechnik‘ von der Abteilung hierzu

entwickelte tragfähige Konzept basiert auf Prüftechnikentwicklungen, Computersimulationen, deterministischen und statistischen Bewertungsverfahren und auf dem Einsatz verschiedener Methoden der digitalen Signalverarbeitung.“

Bei einer Laborbesichtigung hatten die Pressevertreter unter anderem Gelegenheit, sich über die Hochleistungs-Computertomographie zu informieren.



Die antike Bronzestatue Idolino aus Florenz auf dem Universaltomographiestand der BAM

ZfP-Lehrmittel für Hochschulen

Im Rahmen der Vorlesungen in den Fächern Werkstoffwissenschaft, Werkstoffkunde und Werkstofftechnik im Grundstudium bleibt wenig Zeit zur Vermittlung von Kenntnissen auf dem Gebiet der Zerstörungsfreien Prüfung.

Um die kostbare Vorlesungszeit möglichst effektiv nutzen zu können, hat der DGZfP-Fachausschuß Hochschul-lehrer unter Federführung seines Vorsitzenden, Dr.-Ing. G. Mook von der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, entsprechendes Material zusammengetragen und vorlesungsgerecht aufbereitet.

Das Ergebnis sind 26 Folien, aus denen der Lehrende die für seine Vorlesung geeigneten Inhalte auswählen kann.

Die Folien geben einen Überblick über Grundlagen und Anwendung der

- Durchstrahlungsprüfung (mit Röntgen- und Gammastrahlung)
- Ultraschallprüfung
- Magnetischen Prüfung
- Wirbelstromprüfung
- Eindringprüfung.

Interessenten wenden sich bitte an die DGZfP-Geschäftsstelle, Frau Kolbeck, Telefon: (030) 67807-107, e-mail: ko@dgzfp.de.

Die DGZfP stellt diese Folien kostenlos zur Verfügung, weist aber darauf hin, daß sie ausschließlich zu Lehrzwecken verwendet werden dürfen, nicht zu kommerziellen Zwecken.

Wir sind umgezogen!

Ganz termingerecht haben die DGZfP-Geschäftsstelle und das Ausbildungszentrum Berlin Anfang Mai das Gebäude in Berlin-Adlershof bezogen. Unsere neue Anschrift:

**Max-Planck-Straße 6
12489 Berlin**

Geschäftsführung

Telefon: (030) 67807-101
Fax: (030) 67807-109

Finanzen

Telefon: (030) 67807-110
Fax: (030) 67807-109

Tagungen

Telefon: (030) 67807-120
Fax: (030) 67807-129

Ausbildung

Telefon: (030) 67807-130
Fax: (030) 67807-139

DPZ

Telefon: (030) 67807-140
Fax: (030) 67807-149

ZfP-Zeitung

Telefon: (030) 67807-103
Fax: (030) 67807-109

Die E-Mail-Adressen bleiben unverändert.

Bitte vormerken: Am **4. Oktober 2000** findet um **14.30 Uhr** die offizielle Einweihung des DGZfP-Neubaus statt, zu der alle Mitglieder und Freunde der DGZfP herzlich eingeladen sind.

Sobald weitere Einzelheiten über den Ablauf der Feier bekannt sind, informieren wir Sie darüber auf unserer Homepage:

www.dgzfp.de

„Qualitätspreis NRW 2000“ auf der MTQ



Das Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr lobt in diesem Jahr zum fünften Male den nordrhein-westfälischen Qualitätspreis aus.

In diesem Jahr lautet das Bewerbungsthema: „Zukunftsorientierte Qualitätsmanagementmaßnahmen“.

Die Preisverleihung findet 2000 erneut anlässlich der Eröffnungsveranstaltung der MTQ 2000, statt.

Vom 21. - 24. November werden sich erstmals, da zeitgleich drei technische

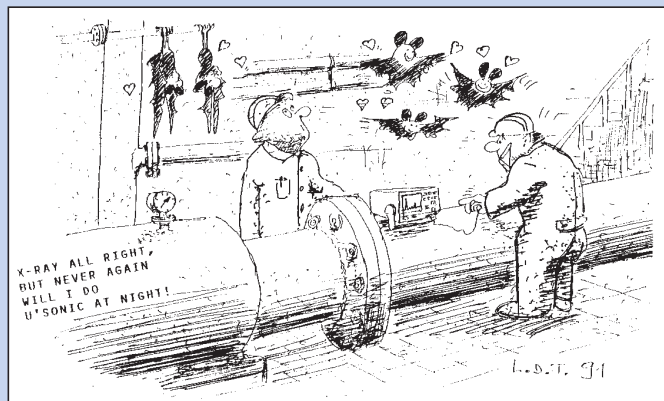
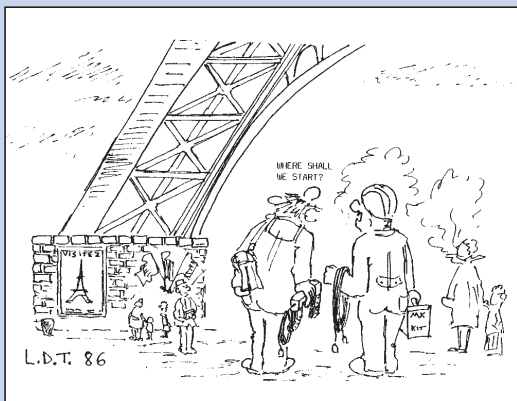
Fachmessen in Dortmund angesagt sind, über 600 Aussteller im Messezentrum Westfalenhallen Dortmund einem internationalen Fachpublikum präsentieren.

Neben der MTQ 2000 als Fachmesse für Qualitätssicherung werden die FLUID TRANS/MOTION CONTROL, Fachmesse für Hydraulik, Pneumatik, Antriebs- und Drucklufttechnik sowie die TECHMO, Fachmesse für Montage- und Handhabungstechnik zeitgleich und zusammenhängend veranstaltet.

Insgesamt werden die drei Fachmessen erstmals das technische Angebot und die Innovationen von über 600 Herstellern als „Dreier-Pack“ bündeln.

Weitere Informationen zur MTQ:

www.westfalenhallen.de



Zeichnungen: Luc de Troch, Magnaflux

DACH-Jahrestagung vom 29. bis 31. Mai 2000 in Innsbruck: ZfP im Übergang zum 3. Jahrtausend

DACH-Gemeinschaft ZfP - nicht nur Lippenbekenntnis

Noch vor der offiziellen Eröffnung gab es einen mittleren Paukenschlag: Rund 70 (!) Prüfungsbeauftragte aus den drei DACH-Ländern hatten sich am Sonnabend nachmittag zum internationalen Erfahrungsaustausch zusammengefunden. So viele waren es noch nie.

Organisiert hatte das Gespräch diesmal die ÖGfZP unter der Federführung von Ing. G. Aufricht, Referat Öffentlichkeitsarbeit. Moderiert wurde es von Dr. J. Wirnsperger, Leiter der Autorisierten Stelle (AS) der ÖGfZP.

Nach der Begrüßung der Teilnehmer durch Gerhard Aufricht informierte DGZfP-Geschäftsführer Dr. R. Link über die Aktivitäten des EFNDT im Bereich der Zertifizierung: den multinationalen Anerkennungsvertrag und den EFNDT Certification Process, ECP (siehe auch seine Beiträge Seiten 42 und 43).

Danach berichtete Dipl.-Ing. U. Kaps, Leiter der DPZ, über den Stand der ZfP-Zertifizierung im Zusammenhang mit der Druckgeräterichtlinie. Dr. Th. Lüthi aus der Schweiz stellte dann Modalitäten und gegenwärtigen Stand der Zertifizierung bei der SGZP dar, und Dipl.-Ing. H. Theiretzbacher tat dies für die ÖGfZP.

In der anschließenden Diskussion ging es ausschließlich um Probleme im Zusammenhang mit dem ECP und der Druckgeräterichtlinie.

*

Auch der obligate Begrüßungsabend am Sonntag im Hotel Sailer in Innsbruck war außergewöhnlich gut besucht. Als die Plätze etwas knapp wurden, öffnete man – leider war es



Der Organisator des diesjährigen Treffens der Prüfungsbeauftragten, Ing. G. Aufricht (links) und der Moderator, Dr. J. Wirnsperger, beide von der ÖGfZP



Begrüßungsabend im Hotel Sailer mit zwei echten Tirolerinnen von der Trachtengruppe und einem „improvisierten“: Dr. W. Konrad, Geschäftsführer der ÖGfZP

zu kühl, um in den schönen Garten auszuweichen – einen weiteren Raum. So kamen alle unter, konnten essen, trinken, plaudern und Tiroler Volksmusik oder einem Zitherspieler lauschen – manche sogar alles gleichzeitig.

*

Offiziell eröffnet wurde die DACH-Tagung 2000 am Montag morgen. DGZfP-Vorstandssprecher, Dipl.-Ing. Hans Aisenbrey, begrüßte die knapp 550 Teilnehmer, davon 85 aus Österreich und 15 aus der Schweiz, sowie internationale Gäste, unter ihnen der Präsident des ICNDT, Guiseppe Nardoni, der amtierende EFNDT-Präsident, Bjarne Larsen, ZfP-Präsidentin Dr. Ludmilla Bigda aus Polen und der Präsident der tschechischen ZfP-Gesellschaft, Dr. Jaroslav Ograb, im Congress Innsbruck.

Mit Blick auf die drei jungen Musikerinnen des Trios „AL-ARCO“ (Diana Drechsler, Pirkko Langer und Nadja Prestel), die zur Eröffnung ein Beethoven-Stück gespielt hatten, bezog er sich auf Nietzsche, der gesagt hatte, ohne Musik sei das Leben ein Irrtum. Mit einem weiteren Nietzsche-Zitat wandte sich Aisenbrey besonders an die jungen Techniker

EFNDT Certification Process

Roche, Thompson, Kaps

Ziele:

- Harmonisierung der Prüfungen in EN 473
- Erleichterung der Anerkennung von Zertifikaten

Organisationsstruktur

ECP wird durch ein Exekutiv-Komitee CEC geleitet (3 Gründungsgesellschaften BINDT, Cofrend, DGZfP sowie 3 weitere vom BOD benannte Mitglieder des EFNDT, die das System nutzen)

Inhalt

- Prüfungsfragendatenbank, allgemeine und spezifische Fragen (2500) in Englisch, Französisch, Deutsch
- z.Zt. Stufe 1 und 2, Sektor Dienstleistung, Verfahren: UT, RT, PT, MT, VT, weitere folgen
- Beschreibung der Prüfungstücke und Prüfungsbedingungen für praktische Prüfung

Beim Erfahrungsaustausch der Prüfungsbeauftragten erläuterte Dr. Link Aufgaben und Ziele des ECP

und Ingenieure im Auditorium: „Jugend ist die lebende Botschaft, die wir einer Zeit übermitteln, an der wir selbst nicht mehr teilnehmen können“. Dies gilt auch, so Vorstandssprecher Aisenbrey wörtlich, „für unseren wissenschaftlichen Nachwuchs. Er wird in diesen Tagen die lebendige, sich ständig erweiternde Erkenntnis der ZfP-Forschung präsentieren, die sich über Jahrzehnte weiterentwickelt und unter Umständen erst zum Einsatz gelangt, wenn es unsere Generation nicht mehr gibt. Und so hoffe ich, daß Ihnen auf diesem Kongreß vielleicht ein kleines wissenschaftliches Glühwürmchen in einem der beiden Vortragsräume oder bei den Plakaten auffällt, das sich eines Tages zum feuerspeienden Vulkan entwickelt und die Zerstörungsfreie Prüfung verändert.“

Die regelmäßigen DACH-Tagungen seien, so Hans Aisenbrey weiter, ein erster Schritt, um nationale Gemeinsamkeiten zu erkennen und gemeinsam zu handeln. So seien von den DACH-Gesellschaften schon wesentliche Impulse

- zur Gestaltung internationaler Normen,
- zur Ausbildung
- zu neuen Kommunikationsstrukturen

ausgegangen.

Der Zusammenschluß von 29 europäischen ZfP-Gesellschaften im EFNDT, konstatierte er, stelle ein neues Gewicht gegenüber dem starken amerikanischen Markt dar, und die enge Zusammenarbeit im deutschsprachigen Raum könne dabei einen wichtigen Beitrag zur Förderung der gesamteuropäischen ZfP-Gemeinschaft leisten.

Dipl.-Ing. Artur Salcher sprach für die ÖGfZP. Als geborener Innsbrucker freue er sich besonders, so Präsident Salcher,



Souverän wie immer leiteten Elisabeth Samusch und Dagmar Sy die Sitzung der Gruppe B-Mitglieder (oben)



Wolfgang Bock (ab München mit dem Fahrrad angereist) trifft ein zur Zusammenkunft der Historischen Kommission, die ebenfalls am Rande der Tagung stattfand (links)



Festredner Dr. Holger Rust besuchte, um sich ein wenig über die ZfP zu informieren, den Begrüßungsabend

daß die deutschen und schweizerischen Teilnehmer trotz derzeitiger politischer Irritationen durch ihr Kommen in diese Stadt den unangefochtenen Zusammenhalt der ZfP-Fachleute bekundeten. (Demonstrativer Beifall vom Auditorium.)

Vor 10 Jahren, erinnerte sich Artur Salcher dann, sei anlässlich der Tagung zum 10jährigen Bestehen der ÖGZfP zum ersten Male der Begriff DACH für die drei deutschsprachigen ZfP-Gesellschaften verwendet worden, heute ein Synonym für erfolgreiche internationale Zusammenarbeit – nicht nur Lippenbekenntnis.

Er dankte zum Schluß der DGZfP, die den Hauptanteil an der Organisation der DACH-Tagung 2000 geleistet hatte.

Dr. Thomas Lüthi begrüßte die Teilnehmer im Namen der kleinsten der drei Gesellschaften, der SGZP.

Die wesentliche Entwicklung im nächsten Jahrzehnt, zeigte er sich überzeugt, „wird in der elektronischen Kommunikation und Informationsbeschaffung liegen. Diese Entwicklung kommt, nicht weil wir ab morgen nur noch im Internet surfen, sondern weil die nächste Generation von Ingenieuren und Physikern ein anderes Fachinformationsmedium kaum mehr kennt.“ Aber eines könne das Internet nicht ersetzen, den persönlichen Kontakt, ist sich Dr. Lüthi sicher, und auch, „daß es DACH-Tagungen weiterhin geben wird.“

Außerhalb des offiziellen Programms ließ es sich ICNDT-Präsident Nardoni nicht nehmen, an dieser Stelle temperamentvoll und in großer Sprachenvielfalt (deutsch, englisch und italienisch) für den Besuch der 15. WCNDT im Oktober 2000 in Rom zu werben.



ZfP-Präsidentin Dr. Ludmilla Bigda (rechts) im Gespräch mit Dipl.-Inf. Hannelore Wessel von der DGZfP, die zur Zeit ein Projekt in Polen im Bereich der ZfP leitet, das von der EU gefördert wird

Dipl.-Phys. Klaus Egelkraut, DGZfP-Vorsitzender von 1986 bis 1992, gedachte dann mit bewegenden Worten unseres im Oktober vergangenen Jahres gestorbenen Vorsitzenden, Prof. Dr.-Ing. Dierk Schnitger. Er rief dem Auditorium noch einmal ins Gedächtnis, daß wir mit Prof. Schnitger den Initiator und ersten Präsidenten des EFNDT verloren haben, einen bewährten und erfahrenen ZfP-Fachmann und einen allzeit streitbaren Diskussionspartner.

Hätte er auf dieser Tagung noch dabei sein können, wäre das ein Höhepunkt in seinem Leben gewesen, das doch so eng mit der DGZfP verbunden war. Er hätte dann, so erinnerte Klaus Egelkraut an ihn, hier gestanden mit seinem offenen, stets wachen und umherschweifenden Blick durch die Brille, hätte über Ergebnisse vorgetragen, aber gewiß auch über Projekte und Visionen. „Er war ein Mann weniger der Historie, mehr der Zukunft.“

Jedermann, der ein solches Amt innehat, müsse aber auch mit Problemen und Schwierigkeiten, mit Widerständen und Enttäuschungen fertig werden, müsse Rückschläge, gelegentlich sogar Tiefschläge hinnehmen. Dann nicht aufzugeben, sondern mit noch mehr Kraft und Engagement an der Erreichung der einmal als richtig erkannten Ziele zu arbeiten, war auch eine der Stärken Dierk Schnitgers, bekundete der DGZfP-Pastpräsident seinen Respekt, und wörtlich: „Ich bin sicher, Dierk Schnitger wird einen Platz in der Reihe der großen ZfP-Pioniere finden.“

Der nachfolgende Festredner hatte es schwer, in die betroffene Stille hinein sein Anliegen vorzutragen. Dr. Holger Rust umschiffte die Klippe aber professionell, indem er dem Publikum erklärte, er hätte kurz nachgedacht und sei zu dem Schluß gekommen, er könne jetzt nur eines tun, seine Aufgabe, die er hier habe, zu erfüllen. Das tat er dann auch. In lockerer, streckenweise sehr witziger, auf jeden Fall immer kurzweiliger Weise referierte er unter dem Thema „Nichts ist vergänglicher als die Zukunft“ über Zukunftsforschung und -forscher, über Trends, und wie sie entstehen, wer sie wie beeinflusst und warum – oder auch nicht. Eine Problematik, über die sich wohl jeder der Zuhörer schon einmal Gedanken gemacht, diese aber dann nicht so konsequent zu Ende geführt hat.

Der Vortrag von Dr. Rust ist nachzulesen auf den Internet-Seiten der DGZfP: www.dgzfp.de

*

Die alljährliche DGZfP-Mitgliederversammlung fand am Dienstag nachmittag statt; diesmal ausgesprochen zügig und ohne die fast schon obligate Zeitüberschreitung, obwohl eine außerordentliche Vorstandswahl auf dem Programm stand.

Vorstandssprecher Hans Aisenbrey kandidierte für den Vorsitz (Gegenkandidaten gab es keine) und wurde einstimmig ohne Enthaltungen gewählt. Für den nun frei werdenden Sitz im Vorstand hatten drei Beiratsmitglieder ihre Kan-

didatur erklärt: Wilfried Hueck, Dr. Franziska Ahrens und Dr. Heinz Schneider. Gewählt wurde Wilfried Hueck mit 282 Stimmen, gefolgt von Dr. Ahrens mit 207 Stimmen und Dr. Schneider mit 100 Stimmen. (Ein Porträt des neuen Vorstandsmitgliedes erscheint in der nächsten Ausgabe.)

Für Wilfried Hueck rückt Dr. Heinrich Heidt als Vertreter der Gruppe C in den Beirat nach.

Bevor man am Dienstag zum Geselligen Abend in der Dogana, dem Festsaal des Congress Innsbruck, Platz nahm, waren alle Teilnehmer vom Innsbrucker Bürgermeister zu einem Empfang geladen.

Er selbst konnte nicht kommen, dafür begrüßte Wirtschaftsstadtrat Dr. Michael Bielowski die Gäste und pries, wie bei dergleichen Gelegenheiten üblich, die Vorzüge der Stadt Innsbruck und des Landes Tirol.

Artur Salcher eröffnete dann als Präsident der gastgebenden ZfP-Gesellschaft den Geselligen Abend, indem er ans Buffet bat.

*

Den „Otto-Vaupel-Vortrag“ hielt in Innsbruck Ing. Günter Balas von der ÖGfZP. Unter dem Titel „40 Jahre ZfP – eine Herausforderung“ berichtete er über die Anfänge der Eindringprüfung in Österreich, ihre Normungsgeschichte und den heutigen Stand.

Dabei ließ der Autor ganz persönliche Erfahrungen und Erkenntnisse ebenso einfließen, wie die Beschreibung einiger typisch österreichischer Befindlichkeiten. So zeigte er zum Beispiel die Folie eines Patentes, erteilt von der Bundesrepublik Österreich, dem weder zu entnehmen war, wem es



Erhielt in der Mitgliederversammlung die Nadel für 40jährige persönliche Mitgliedschaft in der DGZfP: Dr. Hans-Jürgen Meyer



Dr. Klaus Kolb nahm die Nadel für 25jährige persönliche Mitgliedschaft entgegen, legte aber Wert auf die Feststellung, daß seine Firma ZPKo bereits seit 46 Jahren korporatives Mitglied der DGZfP ist

Eine Teilnehmermeinung per e-mail

Liebe DGZfP-Mitarbeiter, vielen Dank für die schöne und gelungene Tagung in Innsbruck. Ihr habt alles prima organisiert. Ein Höhepunkt war die mit wohlgesetzten, ehrlichen Worten vorgetragene Erinnerung an unseren unvergessenen Dierk Schnitger, meinen Freund. Klaus Egelkraut hat zur DGZfP zurückgefunden! Verlust und Gewinn liegen oft nahe beieinander.

Udo Steinhoff



Ing. G. Balas aus Österreich hielt den Otto-Vaupel-Vortrag

erteilt worden war, noch wofür – wohl aber der Termin, an dem die jährliche Patentgebühr fällig wird.

*

Die Plakatausstellung war mit 51 Beiträgen aus nahezu allen Bereichen der ZfP sehr gut bestückt. Die diesmal panoramaartige Präsentation ohne zwar platzsparende aber doch oft störende Zwischenwände wurde oft gelobt.

Dr. Klaus Berner, der auch in diesem Jahr die Prämierung der per geheimer Abstimmung durch die Tagungsteilnehmer ermittelten besten drei Plakate übernommen hatte, konnte auf über 100 Stimmabgaben verweisen.

Rund 20 Plakate von den 51 ausgestellten, schätzte Dr. Berner, hätten sowohl inhaltlich als auch gestalterisch Anspruch auf den ersten Platz erheben können, und das spreche doch sehr für eine kontinuierliche Entwicklung auf hohem Niveau. Gleichzeitig veranlaßte ihn dies zu der Überle-



Erhielten viel Lob für ihre ausgezeichnete Arbeit: Ute Salac, nach dem Ausscheiden von Wolfgang Bock erstmals verantwortlich für die Organisation der Tagung, Dörte Schnitger, Leiterin des Tagungsbüros, Daniela Kolbeck, sonst zuständig für die Betreuung der Arbeitskreise und Fachausschüsse und Jutta Koehn, Sekretärin des Geschäftsführers (v.r.n.l.)



Nach dem Bürgermeisterempfang: Die drei DACH-Präsidenten Salcher (l.), Dr. Lüthi (m.) und Aisenbrey (r.) mit dem Innsbrucker Wirtschaftsstadtrat Dr. Bielowski (2.v.l.) und DGZfP-Vorstandsmitglied Völker



Hatte Lotterie-Glück und gewann den Teilnehmerpreis beim Plakatwettbewerb: Dr. Heinrich Heidt (links), hier mit Dr. Klaus Berner, der die Gewinne überreichte

gung, ob es nicht sinnvoll wäre, über neue, detailliertere Kriterien für die Plakatprämierung nachzudenken, zumal das ursprüngliche Ziel, die Plakatbeiträge gegenüber den Plenar- und Parallelvorträgen etwas aufzuwerten, eindeutig erreicht wurde.

Die Gewinner des Plakatwettbewerbs 2000:

1. Platz, G. Morgenstern, N. Riess (Hamburg) für Plakat 48 „ZERO-MAT – Ein Instrument zur zerstörungsfreien Magnetpulverprüfung von Rohren“.

Wir danken unseren Sponsoren!

Agfa Deutschland Vertriebsgesellschaft mbH & Cie.
Vertriebsbereich NDT, Köln, sponserte

Agfa Gevaert AG Schweiz, Dübendorf, sponserte

Helling KG für Industrieprodukte
und Anlagenbau GmbH & Co., Hamburg, sponserte

Krautkrämer GmbH & Co. OHG, Hürth, sponserte

Siemens AG, Energieerzeugung (KWU)
Gasturbinenwerk Berlin, sponserte

anteilig den Imbiß am Plakatabend

anteilig den Imbiß am Plakatabend

den Folklore-Chor am Begrüßungsabend
die Tanzeinlage am Geselligen Abend
anteilig den Imbiß am Plakatabend

1 Faß Bier

1 Faß Bier

2. Platz, H. Witte (Versmold), W. Roggendorf (Hürth) für Plakat 5 „Dokumentierte Korrosionsprüfung mit Ultraschall – schnell und intelligent“.

3. Platz, B. Sölter, H.-J. Malitte (Berlin), K.-O. Cavalar (Pulheim), E. Reinhardt (Köln) für Plakat 50 „Die alten und neuen Rechtsvorschriften im Strahlenschutz“.

Den per Losentscheid aus den abgegebenen Stimmzetteln ermittelten **Preis für die Abstimmungsteilnahme** gewann Dr. Heinrich Heidt aus Berlin. Alle Gewinner erhielten ein Bild, gefertigt von Künstlern des Kunstvereins Salzgitter, dessen Vorsitzender Dr. Berner ist.

DGZfP-Vorstandsmitglied Jörg Völker sprach in Innsbruck das Schlußwort.

Er dankte allen Teilnehmern und Vortragenden und allen an der ausgezeichneten Vorbereitung und perfekten Organisation Beteiligten.

Man wolle, schloß er die DACH-Tagung 2000 in Innsbruck, sich hier verabschieden, um am folgenden Montag mit der Vorbereitung der Jahrestagung im Mai 2001 in Berlin zu beginnen.

ri

Auszeichnungen und Ehrungen

Das Berthold-Kuratorium, dem die Mitglieder des DGZfP-Vorstandes, Elisabeth Samusch, Dr. Heinz Schneider, Dr. Klaus Berner und Dr. Eberhard Fischer angehören, hat



Dr. Christiane Maierhofer mit dem Bertholdpreis 2000

einstimmig entschieden, den **Bertholdpreis 2000** an Frau **Dr. Christiane Maierhofer**, Jahrgang 1964, von der BAM für ihre Arbeiten über „**Radaranwendungen im Bauwesen**“ zu vergeben.

Der Vorschlag wurde eingereicht von Dr. Herbert Wiggenhauser, Leiter der Fachgruppe „Bauwerksdiagnose; Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen“ der BAM. Unterstützt wurde er durch ein Gutachten von Dr. Gerd Dobmann, stellvertretender Institutsleiter des IZFP.

Dr. Fischer hielt in seiner Eigenschaft als Kuratoriums-Vorsitzender die Laudatio. Mit dieser Arbeit, so der Laudator, werde ein Gebiet der ZfP ins Rampenlicht gerückt, das von großem Interesse sei. Zum einen das Thema Feuchtigkeit in Bauwerken, das den einen oder anderen sicher schon direkt betroffen habe und zum anderen das Problem mancher Spannbetonbrücken, bei denen es äußerst wichtig ist, die Lage und den Zustand von Spanngliedern in armierten Betonstrukturen zu beschreiben.

Frau Dr. Maierhofer fand heraus, so Dr. Fischer weiter, „daß bestimmte Eigenschaften der Baustoffe, wie zum Beispiel

Feuchtegehalt, Salzgehalt und Porenstruktur einen unterschiedlichen Einfluß auf die Mikrowellen haben. Damit eröffnet sich nun erstmals eine meßtechnische Möglichkeit problematischen Salzgehalt und schädlichen Feuchtegehalt durch Messungen getrennt zu bestimmen.“

Die Erkenntnisse aus ihren Untersuchungen hat Christiane Maierhofer in rund 30 Veröffentlichungen mit folgenden Schwerpunkten dargestellt:

- Systematische Untersuchungen der Dielektrizität von Baustoffen
- Entwicklung einer Hochfrequenzantenne (gemeinsam mit R. Göttel und G. Mönnich)
- Anwendungsdemonstrationen an Stahlbetonbauwerken, insbesondere Brücken und damit Umsetzung in die Praxis mit Anwendungen an historischen Bauwerken (Deutscher Dom und Altes Museum in Berlin, Chiesa Rossa in Mailand, Schleuse in Garz)
- Ausnutzung des Polarisierungseffektes bei der Untersuchung bewehrter Betonbauteile
- Bestimmung des Frequenzspektrums von Radarimpulsen im Baustoff.“

Dr. Christiane Maierhofer leitet den DGZfP-Unterausschuß „Radarverfahren“ im Fachausschuß „ZfP im Bauwesen“ und ist dort federführend mit der Erstellung eines DGZfP-Merkblattes befaßt.

Sie vertritt Deutschland in mehreren internationalen Gremien in ihrem Fachgebiet.



Laudator Dr. Fischer (mitte) hier mit Dr. Wiggenhauser von der BAM (rechts), der den Preisvorschlag eingereicht hatte und Dr. Dobmann vom IZFP, der ihn durch ein Gutachten unterstützte, freute sich, daß beide Institutionen, die durch einen Kooperationsvertrag verbunden sind, auch beim Bertholdpreis 2000 an einem Strang gezogen haben, „sogar am selben Ende“

Das Kuratorium für die Vergabe der **Schiebold-Gedenkmünze**, bestehend aus den Professoren Arnold, Ewald, Morgner und Stegemann sowie Dr. Mook, hat dem DGZfP-Vorstand hat in diesem Jahr **Thomas Zweschper**, Jahrgang 1968, mit seiner Diplomarbeit zur „**Zerstörungsfreien und berührungslosen Charakterisierung von Fügeverbindungen mittels Lockin-Thermographie**“ die am Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde in Stuttgart entstand, zur Auszeichnung vorgeschlagen, und der Vorstand hat dem entsprochen.

Es sei ihm eine besondere Freude, so Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook, der die Laudatio hielt, die seit 1997 von der DGZfP an junge Wissenschaftler vergebene Auszeichnung, die sich entweder um die Erweiterung des Fundamentes der ZfP oder um innovative Anwendungen verdient gemacht haben, diesmal an einen Kandidaten überreichen zu können, dessen Arbeit beiden Anforderungen genügt.

Der Laudator erläuterte die Bedeutung der Untersuchungen von Thomas Zweschper: „Der dynamische Wärmetransport ermöglicht die Erfassung von Diskontinuitäten in Bauteilen. Darauf beruht die Lockin-Thermografie, die Amplituden- und Phasenbilder des modulierten Wär-

metransports liefert. In der Füge-technik geht es um die Veränderung von Grenzflächen. Ursprünglich getrennte Flächen werden zusammengepresst.

Da die Grenzflächeneigenschaften vom Anpreßdruck abhängen, eignet sich die Lockin-Thermografie zum Erfassen des Anpreßdruckes.

Das ist der Grundgedanke in Herrn Zweschpers Arbeit.

Seine systematischen Untersuchungen an Schraub- und Nietverbindungen haben ergeben, daß das Anzugsmoment von Schrauben und die Abreißkraft von Nieten nach entsprechender Kalibrierung aus den Phasenwinkelbild berührungslos zu entnehmen sind.

Erkennbar ist auch das vorherige Überschreiten der Streckgrenze.

Von besonderer Praxisbedeutung – und zwar gerade im Hinblick auf sicherheitsrelevante Anwendungen z.B. im Luftfahrtbereich – ist die schnelle Identifizierbarkeit falsch angezogener Schrauben oder Nieten.



Preisträger Thomas Zweschper mit Dr. G. Mook (links), der die Laudatio hielt, und Prof. G. Busse, seinem wissenschaftlichen Betreuer, der den Vorschlag zur Vergabe der Schiebold-Gedenkmünze eingereicht hatte

In Nietreihen an Original-Flugzeugbauteilen konnte Herr Zweschper zuvor gelockerte Nieten eindeutig identifizieren, so daß das Verfahren zum Beispiel für die Wartungsinspektion von Maschinen und Luftfahrzeugen attraktiv sein sollte.“

Der Vorschlag war eingereicht worden von Prof. Gerd Busse, IKP Stuttgart, der Thomas Zweschper wissenschaftlich betreut.

Der Preisträger, der zu diesem Thema promovieren möchte, wird seine Arbeit in der nächsten Ausgabe der ZfP-Zeitung in Form eines Fachbeitrages vorstellen.

Vorstandsmitglied Jörg Völker überreichte die für das Jahr 2000 wieder dreimal vergebene **Ehrennadel der DGZfP** an **Dipl.-Phys. Klaus Egelkraut**, **Dr. Jürgen Dieter Schnapp** und **Dr. Heinz Schneider**.



Die Träger der DGZfP-Ehrennadel 2000: Dipl.-Phys. Klaus Egelkraut, Dr. Jürgen Dieter Schnapp, Dr. Heinz Schneider und Vorstandsmitglied Jörg Völker, der sie überreichte (v.l.n.r.)

Die Ehrennadel, so Völker, sei nicht wie Bertholdpreis und Schiebold-Gedenkmünze mit einem Scheck verbunden, würdige auch nicht in erster Linie wissenschaftlich-technische Verdienste, sondern zuallererst die soziale Kompetenz ihrer Träger, die sich aus ihrem Engagement für die ZfP und damit ihrem Ansehen in unserer Gesellschaft ergibt.

Während die beiden wissenschaftlichen Auszeichnungen der DGZfP ausdrücklich dem Nachwuchs vorbehalten seien, solle die Ehrennadel zum Ausdruck bringen, „wir brauchen auch die alten Latschen“, wie es Jörg Völker etwas salopp und in Anspielung auf den Festvortrag des Vortages formulierte, denn ohne sie, ihre Erfahrungen und ihre Fürsorge für die Jungen, wären auch deren Leistungen nicht möglich.

Die seit 1997 an bis zu drei Personen jährlich vergebene Ehrennadel der DGZfP erhielten bisher: Karl-Otto Cavalier, Prof. H.-J. Kopineck und Dipl.-Ing. K. Matthies (1997), Wilfried Hueck, Dr. Hans-Joachim Maier und Prof. H.-U. Richter (1998), Dipl.-Ing. H. Fischdick†, Elisabeth Samusch und Prof. H. Schaper (1999).

Der AK Frankfurt zu Besuch bei der Lufthansa Technik AG

Sorgfältige Wartung und Pflege sichert den Flugbetrieb und den Wert der Flotte

Das war nach langer Zeit mal wieder ein Festtag für den AK Frankfurt, und entsprechend groß war der Andrang.

57 Personen nahmen an der Exkursion des Arbeitskreises zur Werft der Lufthansa Technik AG am Frankfurter Flughafen teil. Man traf sich am

Nachmittag des 24. November 1999 am Tor 21 des Flughafengeländes.

Dort wurden die Besucher von den ZfP-Kollegen der Abteilung FRA WG915 begrüßt. Gemeinsam ging es dann zunächst hinein in eine der Wartungshallen und dort direkt in eines der zu Wartungsarbeiten abgestellten Flugzeuge vom Typ B737.

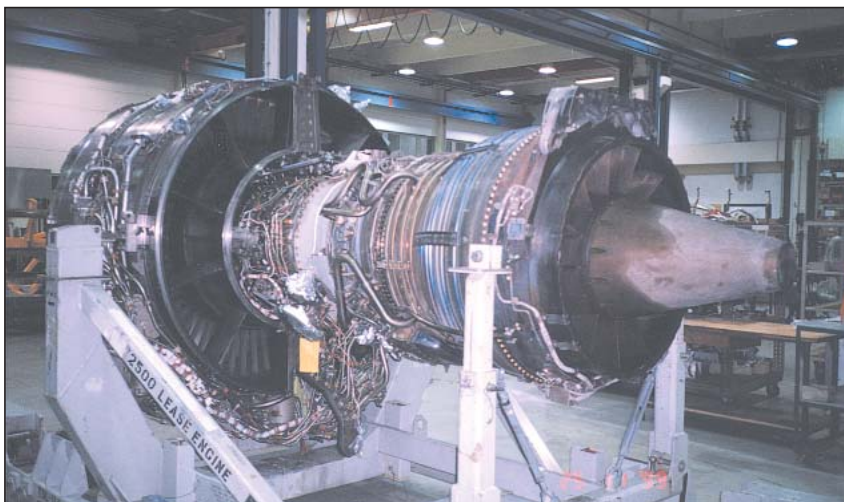
Hier wurden die Teilnehmer der Exkursion von der Abteilung Gerätewerkstätten - FRA WG9 durch Dipl.-Ing. Hölterhoff begrüßt und mit der Struktur und den Aufgaben der Lufthansa Technik AG vertraut gemacht.

Die Lufthansa Technik AG wurde im Jahre 1995 als eigenständige Tochter der Deutschen Lufthansa AG gegründet.

Sie ist der weltweit größte zivile Anbieter von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Flugzeugen und beschäftigt über 10.000 Mitarbeiter, davon ca. 3000 in Frankfurt. Hauptsitz der Firma ist Hamburg, wo auch die zentralen Einrichtungen und die Sparten für Forschung und Entwicklung angesiedelt sind. Schwerpunkte in Frankfurt sind neben den allgemeinen Wartungs- und Instandhaltungseinrichtungen u.a. die Räderwerkstatt sowie die Abteilung für Bordelektronik und Notausrüstungen.

Nach der Einführung durch Herrn Hölterhoff erfolgte eine ca. zweieinhalbstündige Führung, die Einblicke in die Wartungshallen und Werkstätten, in das Innere verschiedener Flugzeugtypen und nicht zuletzt in die ganz spezielle „Werkzeugkiste“ der ZfP-Kollegen ermöglichte.

Dazu teilte man sich in 3 Gruppen, die jeweils von einem Mitarbeiter des Lufthansa-Besuchsdienstes (erfahrene Lufthansa-Piloten im Ruhestand) und einem Mitarbeiter der ZfP-Mannschaft betreut wurden. Dadurch war es immer möglich, an den einzelnen Objekten sowohl den



allgemeinen technischen Hintergrund als auch die Anwendungsmöglichkeiten und –erfahrungen aus dem Feld der ZfP zu erläutern.

Abgerundet wurde diese Führung durch einen Video-Clip, der den Besuchern einen Überblick über die Lufthansa-Gruppe, ihre Flotte und ihr Streckennetz sowie ihre weltweiten Aktivitäten und Partnerschaften gab.

In den Wartungshallen, so groß wie mehrere Fußballfelder, hatte man Gelegenheit, verschiedene Entwicklungslinien der Flugzeugtypen Boeing und Airbus näher in Augenschein zu nehmen. Insbesondere bei der Besichtigung der Cockpits wurde deutlich, wie rasant die technische Ausrüstung sich in den letzten Jahren weiterentwickelt hat.

Besonders gewöhnungsbedürftig für den Laien ist die Vorstellung, daß die modernsten Airbus-Typen inzwischen nicht mehr mit einem Steuerknüppel, sondern „nur noch“ per Joy-Stick gelenkt werden können.

Beim Gang durch die Wartungshallen ergab sich natürlich auch Gelegenheit, die Durchführung von zerstörungsfreien Prüfungen „direkt am Objekt“ kennenzulernen.

Das schwierige Handling der Prüfsonde bei der Ultraschallprüfung von eingebauten Triebwerksschaufeln war dazu ein prägnantes Beispiel. Die exakte Positionierung der Sonde am Schaufelfuß kann dabei

nur mit Hilfe eines Boroskops überprüft werden.

Bei der Führung durch die Räderwerkstatt erhielten die Besucher einen beeindruckenden Einblick in die Abfolge der Wartungs-, Instandsetzungs- und Prüfschritte im Rahmen der Überholung der verschiedenen Rädertypen, von der Eingangskontrolle bis zur Bereitstellung zum Wiedereinbau.

Nach der Identifizierung der einzelnen Räder über einen aufgeprägten Barcode kann die gesamte Lebenslaufakte des Einzelteils abgerufen werden, um eventuell festgestellte Mängel zurückverfolgen und ggf. Veränderungen von Anzeigen nachvollziehen zu können.

Besonders reizvoll für die Besucher aus der ZfP-Branche war die Vorführung der halbautomatischen Wirbelstrom-Prüfanlage für die Radfelgen.

Durch die Aufbereitung der WS-Einzelsignale in einem Pseudo-3D-Bild kann der Prüfer nicht nur das charakteristische Einzelsignal sondern auch die räumliche Verteilung der Signale als Grundlage für seine Bewertung nutzen.

Dieses Beispiel zeigte aber auch, daß trotz der großen Fortschritte der Prüftechnik durch Nutzung der EDV und der Automatisierung, die Kenntnisse und Erfahrungen des Prüfers für die Zuordnung und Bewertung der Einzelergebnisse immer noch unverzichtbar sind.

Ein besonderes Entgegenkommen der ZfP-Kollegen der Lufthansa-Technik AG war für uns, daß sie uns schließlich auch einen Einblick in ihre „persönliche Werkzeugkiste“ gewährten.

Dabei wurde zum einen noch einmal die breite Palette der von ihnen eingesetzten Prüfverfahren (von den Standardverfahren UT, RT, PT und MT bis zur Wirbelstromprüfung und Thermographie), das Spektrum der Prüfobjekte in ihrer Dimension und Funktion und der dementsprechend unterschiedlichen Prüfaufgaben verdeutlicht. Zum anderen wurden aber auch die spezifischen Lösungsansätze, die Erarbeitung von problemangepaßten Prüf- und Manipulierhilfen gezeigt und erläutert.

Daß diese Anwenderlösungen einem steten Wandel unterworfen sind, zeigt das Beispiel des Nachweises von Feuchtigkeit in den strukturbedingten Hohlräumen der Flugzeugaußenhaut.

Hatte man hier noch bis vor kurzem nur die Möglichkeit einer vergleichsweise aufwendigen Durchstrahlungsprüfung, ergeben sich inzwischen, wie am Beispiel gezeigt, interessante Prüfalternativen durch den Einsatz der Thermographie.

Zum Abschluß der Besichtigung wurden alle Besucher von den Gastgebern zu einem gemeinsamen Abendessen in die Lufthansa-Kantine eingeladen. So konnte man bei einem schmackhaften Essen und erfrischenden Getränken noch einmal das Gesehene Revue passieren lassen und im Gespräch verarbeiten.

Ak-Leiter Winterberg bedankte sich im Namen des Arbeitskreises Frankfurt in einem Brief an die Abteilung Gerätewerkstätten für die rundum gelungene Veranstaltung.

Die ZfP-Kollegen, Herr Bugge, Herr Salecker und Herr Schmidt erhielten als kleine Anerkennung für ihr besonderes Engagement bei der Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltung ein Buchgeschenk der DGZfP.

wb/Berg (Fotos)



Umfassender Revisionsservice für deutsche Kernkraftwerke aus Sicht des Anlagenherstellers

Zu diesem Thema referierte Dr. D. Pastor, Leiter des Service-Zentrums Karlstein der Siemens AG, Energieerzeugung (KWU), Nukleare Energieerzeugung, in der 83. Sitzung des DGZfP-Arbeitskreises Dresden am 16. März 2000.

Eine Kurzfassung seines Vortrages stellte er der ZfP-Zeitung zur Veröffentlichung zur Verfügung.

Einführung

Siemens als weltweit drittgrößter Konzern der Elektrotechnik und Elektronik nimmt mit ca. 15% Marktanteil hinter Framatome den zweiten Platz in der Nuklearen Energieerzeugung ein. Wesentlich sind daran die noch laufenden Bauprojekte (Angra 2) und Nachrüstungen, insbesondere auf den Gebieten Elektro- und Leittechnik sowie Komponentenaustausch, beteiligt.

Zunehmende Bedeutung erlangte aufgrund der Stagnation im deutschen Neubaugeschäft der Anlagenservice, sowohl für KWU-Anlagen als auch für Drittanlagen.

Service für Kernkraftwerke umfaßt heute nicht nur die Wartung und Erhaltung, sondern auch ganze Modernisierungsvorhaben und den Komponentenaustausch. Ingenieurleistungen, z.B. auf den Gebieten Lebensdauer, Chemieberatung oder Systemanalysen sind ebenso in den Anlagen-Service integriert wie zunehmende Aktivitäten auf dem Gebiet der Entsorgung von radioaktiven Stoffen, speziell unter dem Aspekt eines gegenwärtig fehlenden Endlagers.

Mit dem Service-Zentrum Karlstein verfügt die Siemens AG über eine zentrale, materiell-technische Basis um sowohl alle erforderlichen Revisionsarbeiten in den Kernkraftwerken als auch bei Erfordernis Kraftwerkskomponenten extern in den Instandhaltungs- und Entsorgungsbereichen in Karlstein zu reparieren, zu dekontaminieren oder schadlos zu verwerten.

Die dazu erforderlichen Transporte von radioaktiven Stoffen werden in enger Kooperation mit den Kernkraftwerksbetreibern und auf Basis eigener Transportgenehmigung regelmäßig und ohne Beanstandungen der Aufsichtsbehörden durchgeführt.

Die weltweite Stromversorgung wird heute durch Begriffe wie Globalisierung, Privatisierung und Liberalisierung geprägt. Das führt natürlich auch bei unseren traditionellen Kernkraftwerkskunden zu vermehrten Anstrengungen, um die Stromerzeugungskosten wettbewerbsfähig zu halten bzw. zu senken.

Das Prädikat moderner KWU-Anlagen als „Weltmeister“ in der jährlichen Stromerzeugung bzw. der jährlichen Verfügbarkeit ist nicht



Abbildung 1: DE-Prüf- und Reparaturmanipulator mit Doppelmundstück

mehr allein der Maßstab für die Wirtschaftlichkeit einer nuklearen Stromerzeugungsanlage. Analysen der letzten 5 Jahre zeigen, daß die Betriebskosten in deutschen Anlagen ca. 43% der Stromerzeugungskosten betragen, davon entfallen allein ein Drittel auf die jährlich wiederkehrenden Instandhaltungen, Wartungen und Prüfungen. Spitzenreiter ist dabei der Aufwand für zerstörungsfreie Prüfungen an sicherheitsrelevanten Systemen der Kernkraftwerke.

Aus diesen übergeordneten Entwicklungen leiten sich für die Zusammenarbeit zwischen Anlagenhersteller und Kernkraftwerksbetreiber Schlußfolgerungen für technische Entwicklungen im Anlagen-Service ab, beispielhaft soll auf folgende Themen eingegangen werden:

Wiederkehrende Prüfungen

Innovative Entwicklungen zur Zeit- und damit Kostenoptimierung im Inspektionsgeschäft sind heute durch Siemens neu im Einsatz:

- Flexibel einsetzbare Unterwasser-Inspektions-Systeme (freischwimmende U-Boote).
- Hochmoderne Ultraschall-Prüfsysteme SAPHIR für vielfältige Einsatzfälle an Primärkreissystemen, insbesondere zur Verkürzung der Prüfzeiten an Reaktordruckgefäßen auf weniger als 5 Tage.

DE-Austauschprojekte, durchgeführt von Siemens	Austausch von 2 DE's	Obrigheim	1983
	Austausch von 3 DE's	Ringhals 2	1989
	Austausch von 2 DE's (mit Bechtel)	Palisades	1990
	Austausch von 2 DE's (mit Sulzer)	Beznau 1	1993
	Austausch von 3 DE's	Doel 3	1993
vom Konsortium Siemens-Framatome	Austausch von 3 DE's	Tihange 1	1995
	Austausch von 3 DE's	Ringhals 3	1995
	Austausch von 3 DE's	Asco 1	1995
	Austausch von 3 DE's	Asco 2	1996
	Austausch von 3 DE's (nicht schlüsselfertig)	Doel 4	1996
Austausch-Auftrag für Konsortium SIE-CCI		Beznau 2	1999 geplant
Austausch-Auftrag für Konsortium SIE-FRA		Krsko	2000 geplant

Abbildung 2: Referenzen für den Dampferzeuger-Austausch

- Neue Manipulatorkonzepte für die Ultraschall-Prüfung der Siedewasseranlagen von der Behälteraußenwand. Basis sind dafür modularaufgebaute Roboter mit Gelenkantrieben (bei 6-fachen Freiheitsgraden und integrierter Steuer- und Leistungselektronik).
- Optimaler Einsatz moderner Rechnersysteme, u.a. einer zeitgleichen Wirbelstromprüfung von mehreren Dampferzeugerheizrohren. Produktivitätssteigerungen von über 100% sind mit den modernen Datenerfassungsanlagen möglich (siehe Abbildung 1).

Reparaturen und Nachrüstungen

Reparaturen an Kraftwerkskomponenten während der Revisionen bzw. im Service-Zentrum Karlstein sind heute wichtige Bestandteile einer modernen Instandhaltungsstrategie, z.B.

- Austausch von Dampferzeugern in Druckwasseranlagen sind heute logistisch und technisch Spitzenleistungen, die im Rahmen der üblichen Revisionszeiten realisiert werden (mehr als 30 Dampferzeuger wurden seit 1983 getauscht, siehe Abbildung 2).
- Reparatur an Reaktordruckbehälter-Einbauten aufgrund von Materialfehlern bei Langzeitverhalten von Ni-Legierungen (SRK).
- Wicklungsreparaturen an großen Elektromotoren im Service-Zentrum Karlstein (siehe Abbildung 3).
- Schweißarbeiten infolge von Erosions- und Kavitationserscheinungen an Turbinenteilen von SWR-Anlagen.

Entsorgung sonstiger radioaktiver Stoffe

Das Fehlen von bundeseigenen Endlagern für schwach- und mittelaktive Abfälle führt in den Kernkraftwerken aber auch bei den Firmen, die Anlagenservice betreiben, zu einem unverhältnismäßig hohen Aufstau von Entsorgungskosten. Dafür sind u.a. folgende Technologien zur schadlosen Verwertung bzw. zur Endkonditionierung von Reststoffen und Abfällen verfügbar:

- Einschmelzen von Fe-Cr-Ni-Werkstoffen zu Abschirmblöcken bis zu 70 Bq/g und ohne Rücknahme von Sekundärwaste.
- Dekontamination und Freigabe von Werkstoffen mit modernen chemischen und mechanischen Verfahren (siehe Abbildung 4).
- Nutzung von neu zu errichtenden Zwischenlagern für endkonditionierte Abfälle in Kernkraftwerken und beim Anlagen-Service (siehe Abbildung 5).



Abbildung 3: Wicklungsreparatur an HKMP-Motoren (8,3 MWe)



Abbildung 4: Cord-Verfahren für die Behandlung von Kleinteilen

Ausblick

Die strategische Partnerschaft zwischen den deutschen Energieversorgungsunternehmen und dem Anlagenhersteller- und Anlagenservice-Unternehmen Siemens bieten gute Voraussetzungen für eine effiziente Stromerzeugung einerseits und den erforderlichen Kompetenzerhalt andererseits.

Der Übergang von Einzel- zu Systemleistungen führt zu einem neuen Instandhaltungsmanagement für Kernkraftwerke und erhält langfristig die Fähigkeit zum Bau und zur Inbetriebsetzung neuer Anlagen.

Mit dem Projekt EPR (European Prototyp Reactor) und SWR 1000 (Siedewasserreaktor) stehen Nachfolgegenerationen für Altanlagen zur Verfügung.

Die Bildung eines Joint Ventures mit FRAMATOME ist eine Aufgabe von strategischer Bedeutung für die nächsten Jahrzehnte in der Kerntechnik.



Abbildung 5: Erweiterung der Abfallagerkapazität

D. Pastor

AK Köln feierte seine 150. Sitzung mit einer Exkursion zu den Ford-Werken

Beinahe hätte der lange vorbereitete Termin im letzten Moment von den Ford-Werken aus firmeninternen Gründen abgesagt werden müssen. Aber nach intensivem Engagement von Herrn Breidenbach, Leiter der Produktion bei den Ford-Werken, hat es dann doch wie geplant geklappt. Zum Glück, denn um diese in jeder Hinsicht außergewöhnliche Veranstaltung wäre es wirklich schade gewesen.

So konnte der derzeitige Arbeitskreisleiter Herr Dr. Roye etwa 100 Teilnehmer zur Jubiläumssitzung begrüßen.

Er bedankte sich bei den Ford-Werken, insbesondere bei Herrn Breidenbach, Herrn Weidemann, dem Leiter der Qualitätssicherung und Herrn Fuchs, Pressesprecher, für die Möglichkeit, diese Veranstaltung im Werk durchführen zu können.

Herr Roye dankte natürlich auch für die Bereitschaft der Ford-Werke, durch Sponsoring eines Imbiß im Anschluß an die Führung diese Sitzung gemütlich ausklingen zu lassen.

Er wünsche sich, so der AK-Leiter, daß sich die Beteiligung an den normalen AK-Sitzungen an den heutigen Teilnehmerzahlen orientieren möge.



Martin Lanzrath hielt den Fachvortrag über Ultraschallprüfung von widerstandsgeschweißten Punkten im Karosseriebau

Der Sprecher des Vorstandes, Herr Aisenbrey, würdigte in seiner Ansprache die Arbeit der bisherigen Arbeitskreisleiter, überbrachte die Grüße des Vorstandes, dankte den Ford-Werkern und gab einen kurzen Überblick über die Geschichte des Kölner Arbeitskreises, der 1981 gegründet, anfangs alle zwei Monate und jetzt monatlich den ZfP-Fachleuten der Region eine Plattform für die Kommunikation und ständige Weiterbildung bietet.

Mit viel Applaus bedacht wurden seine Ausführungen zur Situation der Ingenieure und Naturwissenschaftler in Deutschland.

Anschließend ehrte er den amtierenden AK-Leiter, Dr. Werner Roye, sowie dessen Vorgänger, Dr. Heinz-Anton Stelling (1981 bis 1983), Hubertus Gerloff (1983 bis 1996) und Stefan Rodewald-Deckert (stellvertretender AK-Leiter 1993 bis 1996) mit einer Erinnerungsurkunde und einem Buchpräsent.

In seinem Fachvortrag über die gemeinsame Entwicklung eines Prüfungssystems der Ford-Werke und der Fa. Krautkrämer für die Ultraschallprüfung von widerstandsgeschweißten Punkten im Karosseriebau berichtete Herr Lanzrath anschaulich und interessant von seinen Erfahrungen.

Höhepunkt waren schließlich die Führungen durch die Ford-Werke mit einer Werksbahn und zwei Sonderführungen, beginnend beim



Setzte sich engagiert und erfolgreich für das Gelingen der Exkursion ein: Heinrich Breidenbach von den Ford-Werken. Rechts: Manfred Rosenau von Siempelkamp



Vorstandssprecher Hans Aisenbrey, Frau Wolfram, die Lebensgefährtin von Dr. Stelling, die stellvertretend für ihn die Urkunde in Empfang nahm, und das Ehepaar Roye (v.l.n.r.)

Preßwerk und Rohbau bis zum fertigen Auto.

Da es durchaus nicht selbstverständlich ist, daß man bei einem Industrieunternehmen dieser Dimension den gesamten Fertigungsprozeß anschauen darf, haben alle Teilnehmer diese Werksbesichtigung als ein ganz besonderes Erlebnis empfunden.

lk

Exkursion des AK Dortmund zur Siempelkamp Giesserei, Krefeld

Schillers „Glocke“ im Sinn

„Fest gemauert in der Erden ...“. Schon beim ersten Schritt in die Fabrikhalle der Firma Siempelkamp kam automatisch die Erinnerung an die Ballade „Das Lied von der Glocke“ von Friedrich Schiller auf. In den Gesichtern der Besucher spiegelte sich deutlich das Erstaunen über die urige, über viele Generationen weitergegebene, gußspezifische Arbeitsweise wider.

In dem die Exkursion vorbereiten den Vortrag (217. Sitzung des AK Dortmund am 7. März 2000) hatte Herr M. Rosenau schon über die Herstellung und Prüfung von handgeformten dickwandigen Gußstücken bei der Siempelkamp Gießerei ausführlich berichtet, so daß die Teilnehmer auf das, was sie in Krefeld erwartete, ziemlich gut vorbereitet waren.

Das große Interesse an der Exkursion machte zwei Termine erforderlich. Beim ersten Besuchstermin am 13. April waren es rund 100 und beim zweiten am 4. Mai rund 40 Teilnehmer, die einen Rundgang durch die Fabrikhallen die einzelnen Fertigungsschritte (Bereich Modellbau, Formerei, Giesserei, Stahl- und Putzbereich und QS-Bereich) kennengelernt und den Abguß eines



... ohne Kommentar



Gleich geht es los

Castorbehälters bzw. einer schweren Pressenkomponente staundend miterlebt haben.

Man weiß nicht so recht, was man als besonders herausragendes Element des Besuchs erwähnen soll. War es die Präzision im Modellbau oder die Erstellung der Gußformen, war es der Abguß selbst oder die gewaltigen Anstrengungen der Mitarbeiter beim Putzen der großen schwergewichtigen Gußstücke mit Stückgewichten von 1 bis max. 300 Tonnen aus Gußeisen mit Kugelgraphit?

Die Jahresproduktion der Firma Siempelkamp Giesserei GmbH & Co KG in Krefeld beträgt ca. 50.000 Tonnen Guß.

Die Großkomponenten finden Einsatz:

- im Großmotorenbau, zum Beispiel als Zylinder bis 80 Tonnen Stückgewicht,
- im Pressenbau, zum Beispiel als Kunststoffpritzgußplatten bis 240 Tonnen Stückgewicht,
- im Mühlenbau, zum Beispiel als Mahlteller bis 230 Tonnen Stückgewicht,
- in Nuklearindustrie, als Castor-Behälter bis 160 Tonnen Stückgewicht.

Von den ca 450 Mitarbeitern der Siempelkamp-Unternehmensgruppe in Krefeld befassen sich etwa 40 mit Fragen der Qualitätssicherung und hier natürlich in erster Linie mit der Zerstörungsfreien Prüfung.

Einen breiten Raum nimmt dabei die Ultraschallprüfung ein, aber auch die anderen Verfahren, angefangen von der Sichtprüfung über die Oberflächenrißprüfung bis zur Radiographie, werden, was sehr eindrucksvoll im Verlauf der Exkursionen demonstriert wurde, bei Siempelkamp zur Güteüberprüfung eingesetzt.

Der krönende Abschluß war das von Herrn Werner (Geschäftsführung) in Auftrag gegebene und im Schweißbetrieb aufgebaute Buffet.

Nach einer entsprechenden Stärkung wurde noch eine ganze Weile über die Eindrücke von der Besichtigung diskutiert.

Das Ereignis wird den Teilnehmern des AK Dortmund noch lange in Erinnerung bleiben.

Für die Mühe der Vorbereitung und Durchführung sei an dieser Stelle Herrn Rosenau und seinen Mitarbeitern sowie seinen Kollegen aus der Fertigung sehr herzlich gedankt.

K.-O. Cavalari

Neuer Sitzungsort für den AK Halle-Leipzig

Diesmal war es nicht der Arbeitskreis – es war „nur“ die 89. Sitzung des AK Halle-Leipzig am 24. Mai 2000 – der Jubiläum feierte, sondern der Gastgeber: 40 Jahre Kunststoff-Zentrum in Leipzig (KuZ).

Seit Anfang dieses Jahres beherbergt das KuZ regelmäßig kostenlos den DGZfP-Arbeitskreis, monatlich alternierend mit der SLV Halle, (siehe auch Seite 18).

Als der AK-Leiter, Dr. Peter Rubrecht, in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahres auf der Suche nach einem neuen Domizil war, sprach er unter anderem im KuZ vor, mit dem er schon beruflich Kontakt hatte (seine eigene Firma befindet sich in der Nachbarschaft) und dessen hervorragende geeigneten Vortragssaal er kannte. Dr. Rubrecht bekam nicht nur eine spontane Zusage; das Kunststoff-Zentrum wurde auch angesichts der neuen Partnerschaft gleich korporatives Mitglied der DGZfP.



Folie aus dem Vortrag von Dr. Teichert

Das KuZ hat seinen Sitz in einem etwa 1920 erbauten denkmalgeschützten Industriebau in der Leipziger Erich-Zeigner-Allee, dessen Dachboden (sächsisch: Tenne) zu einem Vortragszentrum ausgebaut wurde. Dabei wurde die alte Bausubstanz erhalten und integriert. Das Ergebnis ist ein rustikaler, anheimelnder Raum, in dem rund 50 Personen bei Vortrags-, Informations- oder Weiterbildungsveranstaltungen Platz finden.

Dr. Rubrecht begrüßte also die AK-Teilnehmer in der „Tenne“ und kündigte den Referenten an, Dr. G. Teichert, der zum Thema „Universalhärteprüfverfahren – ein modernes Verfahren zur Härteprüfung“ sprach. Dr. Teichert ist Betriebsleiter der Außenstelle Ilmenau der MFPA Weimar. Sein Vortrag machte deutlich, daß es auf diesem Gebiet, insbesondere bei der ambulanten Härteprüfung, noch viele Probleme zu lösen gilt.

Noch kann man wohl die Nachsitzungen im nahegelegenen „Prellbock“ nicht Tradition nennen, es sieht aber ganz danach aus, daß



Der Referent der Sitzung, Dr. G. Teichert, Ak-Leiter Dr. Peter Rubrecht und Dipl.-Ing. Joachim Schiebold, zweitältester Sohn von Prof. Ernst Schiebold, der demnächst im AK einen Vortrag über die ZfP-Geschichte in der Leipziger Region halten wird (v.l.n.r.)



Dipl.-Ing. Michael Heriadin (rechts), wissenschaftlicher Mitarbeiter im KuZ und unter anderem zuständig für die ZfP, der demnächst das Zentrum verlassen wird, und sein Nachfolger, Dipl.-Ing. Kay-Uwe Krauß, der dann auch der Ansprechpartner für die DGZfP wird, in der „Tenne“

es eine solche wird. Die DGZfP wünscht gutes Gelingen.

ri

Der DGZfP-Arbeitskreis Halle-Leipzig

Im Dezember 1990 wurde der AK Halle-Leipzig gegründet. Sein Leiter ist seitdem Dr. Peter Rubrecht, unterstützt von seinem Stellvertreter Dipl.-Ing. S. Langrock von der SLV Halle.

Damals, so Dr. Rubrecht, befand man sich in einer historisch gewachsenen Industrieregion, die durch eine Vielzahl von leistungsstarken Branchen wie Braunkohlenverarbeitung, Energieerzeugung, Erdöl- und Karbochemie, Spezialmaschinen- und Anlagenbau, Landmaschinen- und Gießereitechnik, Fahrzeugbau und zahlreichen Wissenschaftsdisziplinen geprägt war, und

seit 1990 auf 10% der ursprünglichen Kapazitäten begrenzt war.

Das know how der hier versammelten Spezialisten zu bündeln und sich gegenseitig in der Nachwendezeit zu unterstützen, war das erste Ziel des Arbeitskreises.

Die Konstanz der Teilnehmerzahlen spricht dafür, daß man es erreicht hat. Heute, 10 Jahre später, liegt der Themenschwerpunkt der Sitzungen bei praxisnahen Problemen, die für die Region prägend sind. Eine Frühjahrsexkursion und ein Qualitätsseminar im

Herbst jeden Jahres bereichern die monatlichen Zusammenkünfte des AK.

Dr. Rubrecht, Jahrgang 1948, ist Inhaber und Geschäftsführer der BME Prüftechnik und Handelsgesellschaft mbH in Leipzig. Sein vierköpfiges Team beschäftigt sich mit der ZfP von Massenteilen und von Ausrüstungen von Spezialmaschinen wie zum Beispiel Hochleistungsverdichter des PGW Leipzig, der zu KKK gehört, einer DGZfP-Mitgliedsfirma in Frankental, und mit dem Handel von Verbrauchsmaterial für ZfP-Kunden in der Region.

Neuer AK-Leiter in München

Wie in der vorigen Ausgabe schon kurz gemeldet, hat im Arbeitskreis München der Leiter gewechselt.

Auf der 146. Sitzung im Februar dieses Jahres verabschiedete sich Dipl.-Phys. Albert Waas aus dem Amt, das er seit Juni 1996 innehatte, seinerzeit übernommen von Eberhard Dickhaut, damals MTU München.

DGZfP-Geschäftsführer Dr. R. Link dankte dem scheidenden Arbeits-

kreisleiter für die in vier Jahren geleistete Arbeit und stellte den Nachfolger vor: Dipl.-Ing. Bernd Huber von der SLV München, bis dahin Stellvertreter.

Dr. Michael Jakob vom TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb fungiert nun als Stellvertreter.

Dipl.-Phys. Albert Waas, Dr. Rainer Link und, nach einem Skiunfall etwas lädiert, Dipl.-Ing. Bernd Huber (v.l.n.r.)



F-GZP-Sondersitzung in Innsbruck

Anlässlich der DACH-Jahrestagung 2000 in Innsbruck fand am 30. Mai die traditionelle F-GZP-Sondersitzung statt, die, wie gewohnt, unter dem Motto Informationstransfer stand. Im folgenden sollen kurz die Highlights aufgeführt werden.

Personalzertifizierung im Bereich DGRL

Die Zertifikate der DGZfP-DPZ nach EN 473 haben in Zukunft für den Bereich der Druckgeräte-richtlinie (DGRL) uneingeschränkte Geltung. Bedingung ist die Zertifizierung in den Sektoren 6 und 7 sowie die Bestätigung eines Druckgeräte-Herstellers/-Betreibers für den Nachweis von 60 Tagen (je 15 Tage für MT, PT, RT, UT) Prüfpraxis.

Bei Erst-, Erneuerungs- oder Rezertifizierung wird die Urkunde für den geregelten und ungeregelten Bereich ohne zusätzliche Kosten ausgestellt. Für eine Urkunde zwischen den Ablaufterminen wird eine Gebühr von DM 80.- erhoben.

Die neue DIN EN ISO 17025

Diese Norm für allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien ist seit Mai 2000 in Kraft. Mit dieser neuen Norm werden die Konformitätsbestätigung nach ISO 9000... und die Kompetenzbestätigung nach ISO Guide 25 und DIN EN 45001 integral erfaßt.

Das DAP hat bereits erste Begutachtungen nach der neuen Norm durchgeführt und entsprechende

Akkreditierungsurkunden ausgestellt. Während der momentan laufenden Übergangsfrist, in der sich Laboratorien auf die Anforderungen der neuen Norm einstellen, werden sowohl Akkreditierungen nach der DIN EN ISO/IEC 17025 durchgeführt als auch Akkreditierungen nach der DIN EN 45001 aufrechterhalten. Nähere Informationen hierzu gibt die F-GZP in der nächsten Ausgabe der ZfP-Zeitung.

Definition von Haupt-, Außen-/Zweigstelle und Niederlassung

In Ergänzung zu früheren Festlegungen zur Begutachtungs- und Überwachungspflicht gehören Außen-/Zweigstellen und Niederlassungen nur bei Erfüllung von wesentlichen Kriterien (KO-Kriterien) zur Hauptstelle. Das Kriterienblatt ist Maßstab für die Entscheidung der Begutachter und Verfahrensleiter und kann bei Bedarf/Interesse bei der F-GZP abgerufen werden.

Definition und Pflichten für Unterauftragnehmer nach DIN EN ISO 17025

In Punkt 4.5.1 dieser Norm heißt es „Ein kompetenter Unterauftragnehmer ist einer, der z.B. für die in Frage kommende Arbeit dieser internationalen Norm entspricht“. Dies bedeutet keine Zertifizierung, keine Akkreditierung, lediglich eine Bestätigung des Hauptauftragnehmers.

Aus Gründen der Gleichbehandlung muß diese Norm-Regelung auch für

Außen- und Zweigstellen sowie Niederlassungen von Prüfstellen gültig sein.

Die Hauptstelle vergibt bzw. überträgt beispielsweise wegen der Kundennähe Unteraufträge an ihre Außenstellen, Niederlassungen, Zweigstellen. Es muß also ausreichen, wenn die Hauptstelle in Eigenverantwortung die angegliederten eigenen Laboratorien begutachtet/überwacht und dies dokumentiert. Im Sinne der 17025 Abs. 4.5.1 kann der Unterauftragnehmer die eigene Außenstelle/Niederlassung/Zweigstelle sein.

Aufgaben und Verantwortung der Prüfaufsicht

In Anlehnung an DIN EN 719 (Schweißaufsicht - Aufgaben und Verantwortung) wurden die einzelnen Pflichten- und Verantwortungsmodule für Prüfaufsichtspersonen im ZfP-Dienstleistungsbetrieb und/oder Fertigungsbetrieb definiert. Eine klare Trennung zwischen der Prüfaufsicht und dem Prüfverantwortlichen ist vorgesehen.

Nach Verabschiedung dieses Papiers wird die F-GZP ein entsprechendes DGZfP-F-GZP-Merkblatt herausgeben.

*

Die dritte ordentliche F-GZP-Mitgliederversammlung findet in Dortmund anlässlich der MTQ am Donnerstag, 23. 11. 2000, statt.

Klaus Kolb

Aus dem Fachausschuß Elektrische und Magnetische Prüfverfahren:

Neue Arbeitsschutzvorschriften beim Umgang mit Reißprüfeinrichtungen

Auf die Initiative der Berufsgenossenschaften hin wurden Arbeitsgruppen gebildet, die zum betrieblichen Umgang mit elektromagnetischen Feldern und mit UV-Quellen neue Vorschriften (BGV's) zu erarbeiten haben.

Die Ausarbeitung der berufsgenossenschaftlichen Vorschrift BG11 „Elektromagnetische Strahlung“ ist mittlerweile abgeschlossen und befindet sich kurz vor der Verabschiedung. Die Vorschrift zum Umgang mit inkohärenter Strahlung (BG9) liegt als erster Entwurf vor.

Leider bekam der DGZfP-Fachausschuss „Elektrische und magnetische Prüfverfahren“ eher zufällig Kenntnis von diesen Aktivitäten und konnte sich erst seit dem 4. Quartal 1999 diesem Thema stellen. Der Obmann des DGZfP-Fachausschusses nahm umgehend mit der federführenden BG für Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln, Kontakt auf, und zwischenzeitlich wurden zu beiden Themen gemeinsame Sitzungen abgehalten.

Im folgenden werden die wichtigsten Punkte erläutert und die bisherigen Ergebnisse der Abstimmungsgespräche dargestellt.

BG11 „Elektromagnetische Strahlung“

Die der BG11 zugrunde liegenden Basiswerte (im Körper induzierte Stromstärken) werden entsprechend internationalen Richtlinien fortgeschrieben; die für die betriebliche Kontrolle relevanten abgeleiteten Größen sind jedoch neu festgelegt. Drei Bereiche wurden definiert (siehe Tabelle 1).

Um die Relevanz dieser Werte bewerten zu können, hat der Fachausschuß-



Der FA-Vorsitzende, Dipl.-Ing. G. Maier, DaimlerChrysler AG, bei Messungen in der Firma Karl Deutsch

gemeinsam mit der BG Messungen an typischen MP-Einrichtungen durchgeführt.

Die ersten Ergebnisse deuten darauf hin, daß an stationären Anlagen bei entsprechender Kennzeichnung und Unterweisung des Personals keine weitergehenden Maßnahmen notwendig sind; eine meßtechnische Absicherung ist aber empfehlenswert. An Entmagnetisierungsspulen und mobilen Stromerzeugern sind Grenzwertüberschreitungen nicht auszuschließen und eine meßtechnische Absicherung ist unumgänglich.

Um zu für den Anwender verständlichen und klaren Anwendungsregeln zu kommen, wurde vereinbart, ein Merkblatt über den Arbeitsschutz bei der MP-Prüfung zu erarbeiten. Zum Jahresende ist mit einem ersten Entwurf zu rechnen.

BG9 „Inkohärente Strahlung“

Auch die in der BG9 festgelegten Grenzwerte entsprechen internationalen Richtlinien und werden fortgeschrieben (siehe Tabelle 2).

Zur Einhaltung dieser Grenzen war schon bisher ein Schutz der unbedeckten Haut gegen direkte UV-Bestrahlung erforderlich. Um zu einer verlässlichen Einschätzung der UV-Exposition zu kommen, wird der Fachausschuss mit der BG Messungen an typischen UV-Quellen durchführen und ergänzend eine Personendosimetrie an typischen, stationären Arbeitsplätzen vornehmen. Auch bezüglich des Umgangs mit UV-Quellen wird ein Merkblatt gemeinsam mit der BG erarbeitet.

Der Fachausschuß wird weiterhin über die Ergebnisse der Messungen und den Stand der Merkblätter berichten.

G. Maier, FA-Vorsitzender

Expositionsereich 2: (Keine Schutzmaßnahmen notwendig)	0.42 mT	0.34 kA/m	3.4 A/cm
Expositionsereich 1: (Kontrollierter Bereich)	1.36 mT	1.08 kA/m	10.8 A/cm
Extremitäten x 2,5	3.40 mT	2.70 kA/m	27.0 A/cm
Bereich erhöhter Exposition: 2,55 mT (< 2 Std pro Tag)	2.03 kA/m	20.3 A/cm	
Extremitäten x 2,5	6.37 mT	5.07 kA/m	50.7 A/cm
Gefahrenbereich:	> zulässiger Grenzwert (s. o.)		

Tab. 1: Zulässige Grenzwerte für magnetische Wechselfelder (50 Hz)

Grenzwerte für UV-A Strahlung (315 - 400 nm)

Strahlung: $H = 10\,000 \text{ J/m}^2$; gilt für einen 8h-Arbeitstag

hieraus ergibt sich eine maximal zulässige

Strahlungsstärke: $E = 340 \text{ µW/cm}^2$

Tab. 2: BG-Vorschrift „Inkohärente Strahlung“ (in Erstellung)

Gedenk-Kolloquium für Prof. Dr.-Ing. Dierk Schnitger

Die BAM und die DGZfP veranstalteten am 9. März 2000 im Ludwig-Erhard-Saal der BAM ein gemeinsames Kolloquium zum Gedenken an den im Oktober vergangenen Jahres gestorbenen DGZfP-Vorsitzenden Prof. Dr.-Ing. Dierk Schnitger.

BAM-Präsident Prof. Horst Czichos eröffnete die mit rund 150 Teilnehmern außergewöhnlich gut besuchte Veranstaltung und begrüßte die Teilnehmer, unter ihnen die Witwe Christiane Schnitger, Elisabeth Samusch, seit kurzem Kuratoriumsmitglied der BAM, Dr. Thomas Lüthi, Präsident der Schweizerischen ZfP-Gesellschaft (SGZP) und Prof. Michael Kröning, Leiter des IZFP Saarbrücken.

Prof. Czichos bekräftigte noch einmal die Worte des BAM-Vizepräsidenten Prof. Hennecke, die dieser anlässlich der Trauerfeier für Prof. Schnitger im November 1999 gesprochen hatte: „In besonderer Weise fühlte Dierk Schnitger sich dem Nachwuchs und der Ausbildung verpflichtet. Davon zeugen seine persönliche Lehrtätigkeit aber auch die glückliche Hand, die er bei der Gewinnung von jungen Leuten für sein Fachgebiet hatte.“

Das richtige Kommunikationsklima zu schaffen und Freiräume für neue Ideen zu gewährleisten, ist ihm gelungen. Über Jahre hinweg und bis

in die letzte Zeit hinein hat er zahlreiche jüngere Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen für die Zerstörungsfreie Prüfung gewinnen können. Um die Zukunft des Fachgebietes muß sich die BAM keine Sorgen machen, und das gehört zum Besten, was der verantwortliche Leiter hinterlassen kann.“

Der BAM-Präsident beglückwünschte die Organisatoren des Kolloquiums zur Wahl des originellen Veranstaltungstitels: **„Sicherheit und Wissen durch die ZfP“**. „Denn Sicherheit“, so Prof. Czichos, „ist ein wesentliches Erfordernis für die gesamte Technik und Teil der BAM-Leitlinie, und Wissen ist heute die bedeutendste Ressource. Ingenieure machen Wissen produktiv“ (Peter Drucker).

Für die DGZfP begrüßte Vorstandssprecher Hans Aisenbrey die Gäste, um dann die Verdienste Schnitgers insbesondere um die DGZfP zu würdigen.

1968 wurde Dierk Schnitger persönliches Mitglied unserer Gesellschaft,



Frau Christiane Schnitger, hier mit dem BAM-Präsidenten, Prof. Horst Czichos, war Ehrengast des Kolloquiums

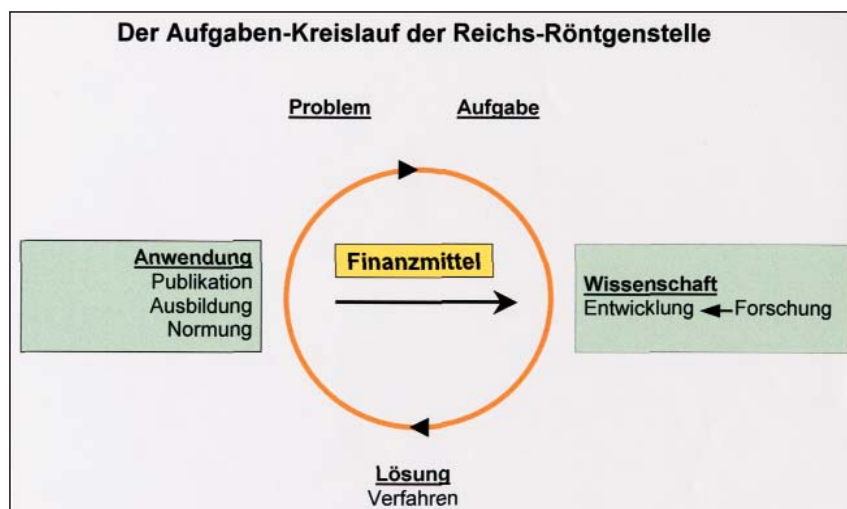
war Initiator und Mitbegründer des Ausschusses für Durchstrahlungsprüfung und Strahlenschutz (ADS), den er von 1988 bis 1993 als Vorsitzender leitete, und vertrat von 1988 bis 1992 die Mitgliedergruppe D im Beirat. 1992 wurde er Vorsitzender der DGZfP.

Er gehörte zu jenen DGZfPlern, die unmittelbar nach der Wende den Kontakt zu den ostdeutschen ZfP-Kollegen - wenig später auch den zu den osteuropäischen - herstellte.

„Die assoziierte Mitgliedschaft im russischen Komitee für Zertifizierung von ZfP-Personal und die Ehrenmitgliedschaft in der belorussischen Akademie für Metrologie sind Ausdruck der Wertschätzung seiner damaligen Aktivitäten“, stellte Vorstandssprecher Aisenbrey fest.

Für seinen Einsatz und seine Verdienste auf dem Gebiet der nationalen und internationalen ZfP-Normung ist Dierk Schnitger mit der goldenen Ehrennadel des DIN ausgezeichnet worden.

Weiter erinnerte Hans Aisenbrey daran, daß der Name Schnitger auch immer im Zusammenhang stehen wird mit der Entscheidung, in Berlin-Adlershof ein neues Ausbildungs- und Kommunikationszentrum der DGZfP zu bauen und



Die Arbeitsweise der Reichsröntgenstelle - aus dem Vortrag von Prof. Heinrich Heidt

ebenso mit der Gründung der Fachgesellschaft GZP innerhalb der DGZfP.

„Dierk Schnitger hat seine Aufgabe als DGZfP-Vorsitzender als echte Berufung verstanden (...). Mit offenem Blick, der weit über den Tag hinausreichte, sah und formte er Gedanken über die Zukunft der DGZfP“, so Aisenbrey, der seinen Vortrag mit einem Schnitger-Zitat beendete: „Lassen Sie die DGZfP auch weiterhin eine Gesellschaft bleiben, die mit kleinen aber pragmatischen und beherzten Schritten jeweils das Richtige mit allen und für alle Mitglieder tut.“

„Das hat die Reichsröntgenstelle schon so gemacht“, war eine Antwort, die Heinrich Heidt, Ende der 70er Jahre junger Mitarbeiter von Dierk Schnitger in der BAM, heute Direktor und Professor der Abteilung „Umweltverträglichkeit von Materialien“, von seinem Chef oft bekam, wenn er mal wieder mit einer neuen Idee vorsprach.

Diese Erinnerung hat ihn, wie er selbst sagte, veranlaßt, für seinen Vortrag auf diesem Gedenkkolloquium das Thema zu wählen „Die Reichsröntgenstelle – Abbild oder Vorbild des zwanzigsten Jahrhunderts“.

Er zitierte dabei aus einer Veröffentlichung von Prof. Berthold, damals Leiter dieser Institution, aus dem Jahre 1937: „Die Entwicklung neuer oder die Verbesserung alter Verfahren verhilft der Reichsröntgenstelle nur solange zu praktischer Anwen-

dung in Form von Prüfaufträgen, bis der neue Verfahrensstand Allgemeingut geworden ist.

Aus dieser Anwendung hinwiederum werden neue Entwicklungsanregungen und gleichzeitig die Mittel gewonnen, um diesen Anregungen folgen zu können. So ist unsere praktische Prüftätigkeit im wahrsten Sinne der Nährboden unserer Entwicklungstätigkeit, die ihrerseits neue Prüfaufgaben schafft.“

Diese ganzheitliche Betrachtung der Aufgaben der ZfP ist noch heute, so Heidt anerkennend, im wesentlichen auch für die Arbeit der BAM gültig.

Dr. Uwe Ewert kam nach der Wende als junger Wissenschaftler in die Fachgruppe von Prof. Schnitger. Er sprach in Erinnerung an seinen Mentor zum Thema „Von der Normung zur Radiologie 2000“, wobei er seinen Vortrag in drei Abschnitte teilte:

1. 1963 bis 1980

Die ZfP ist gekennzeichnet durch die Perfektionierung der klassischen Methoden.

2. 1980 bis 1995

Elektronische und computerbasierende Methoden werden eingeführt.

3. 1995 bis 2005

Digitale Systeme und intelligente Algorithmen werden eingeführt.

DGZfP-Geschäftsführer Dr. Rainer Link, dessen Vortrag die Erschütterung über den so plötzlichen Verlust noch immer anzumerken war, wür-

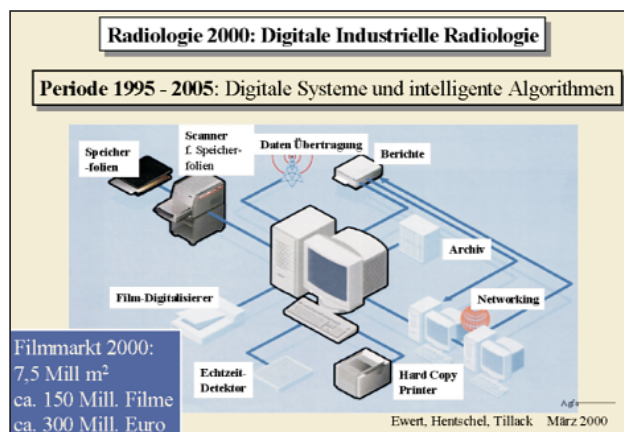
digte die Verdienste Prof. Schnitgers um die Gründung und Leitung des europäischen ZfP-Verbandes EFNDT.

Es war Dierk Schnitger, erinnerte Dr. Link noch einmal eindringlich, der unerschütterlich seiner Vision vom zusammenwachsenden Europa auch auf dem Gebiet der ZfP folgte und sich darin auch nicht von der anfänglichen Skepsis, ja Ablehnung in anderen ZfP-Gesellschaften beirren ließ.

Es war die Krönung seines beruflichen Lebenswerkes, als er im Mai 1998 in Kopenhagen zum ersten EFNDT-Präsidenten gewählt wurde.

Prof. Eberhard Mundry gestaltete den Schlußvortrag des Kolloquiums sehr persönlich, war er doch nicht nur viele Jahre Vorgesetzter von Dierk Schnitger in der BAM gewesen, sondern auch mit ihm verschwägert, was naturgemäß nicht immer sauberlich getrennt werden konnte.

So war, erinnerte er sich, ein Gespräch Anfang der 60er Jahre in der Wohnung der gemeinsamen Schwiegereltern ausschlaggebend für Schnitgers Einstieg bei der BAM. „Du arbeitest doch bei der Bundesanstalt für Materialprüfung. Was machst du da als Physiker“, fragte dieser seinen älteren Schwager und war von dessen Erklärung, was Zerstörungsfreie Prüfung ist, so ange-tan, daß er in der BAM anfang und dem Fachgebiet, insbesondere der Durchstrahlungsprüfung, für immer treu blieb.



Zwei Abbildungen aus dem mit repräsentativer Technik routiniert vorgetragenen Beitrag von Dr. Uwe Ewers

Gemeinsames Seminar von IZfP, DGZfP und Siempekkamp Prüf- und Gutachter-Gesellschaft

Prüfungen an Komponenten von Schienenfahrzeugen

Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZfP) Saarbrücken/Dresden und dem DGZfP-Arbeitskreis Dresden hatte am 9. März 2000 die Siempekkamp Prüf- und Gutachter-Gesellschaft mbH Dresden zum Seminar „Prüfungen an Komponenten von Schienenfahrzeugen“ eingeladen. Angesichts der aktuellen Themenstellung waren zahlreiche Fachleute dieser Einladung gefolgt.

Im ersten Beitrag sprach Dipl.-Ing. Bernd Rockstroh vom IZfP Saarbrücken zum Thema „**Automatisierte Ultraschallfehlerprüfung an ICE-Radsätzen**“. Dieser Vortrag entstand gemeinsam mit den Autoren Dipl.-Ing. Hartmut Hintze, FTZ Kirchmöser und Dipl.-Ing. Reinhold Seitz, DB Werk Nürnberg. Die ständige Optimierung von schienengebundenen Fahrzeugen, insbesondere der Hochgeschwindigkeitszüge vom Typ ICE oder TGV, erfordert eine permanente Weiterentwicklung der Sicherheitstechnik, die in Zukunft dem im Luftverkehr erwarteten Qualitätsstandard entsprechen wird.

Aus diesen Anforderungen entsteht eine anspruchsvolle Aufgabe für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.

Um die Betriebs- und Verkehrssicherheit von Schienenfahrzeugen zu gewährleisten, sind Prüfungen von

Rädern bzw. des gesamten Radsatzes im Zuge der Fertigung und während ihres Einsatzes in festgelegten Wartungsintervallen vorgeschrieben.

Bei einer großen Inspektion werden die gesamten Radsätze eines Zuges, bestehend aus Radscheibe, -nabe und -achse inklusive Anbauteilen, ausgebaut und auf Materialfehler sowie mechanische Veränderungen untersucht. Grundlage hierfür ist das Instandhaltungsregelwerk der Bahn. Gemeinsam mit der Deutschen Bahn AG/FTZ Kirchmöser und Werk Nürnberg entwickelten die Fraunhofer Institute IZfP und Technologie-Entwicklungsgruppe sowie Sonderfertigung, Stahl-, Anlagen und Maschinenbau GmbH Hoyerswerda eine vollautomatisierte Prüfanlage „AURA“ für Eisenbahnräder (Bild 1). Das AURA-Ultraschallprüfsystem ist mit modernster Computertechnik ausgerüstet. Die Messdaten werden reproduzierbar in einer Datenbank gespeichert und analysiert. Im anschließenden Videofilm bekamen die Seminarteilnehmer einen unmittelbaren Eindruck vom automatischen Prüfablauf.

Die Vorteile des AURA-Prüfstandes lassen sich so zusammenfassen:

- kurze Prüfzeiten je Rad, automatische Zu- und Abführung der Radsätze;

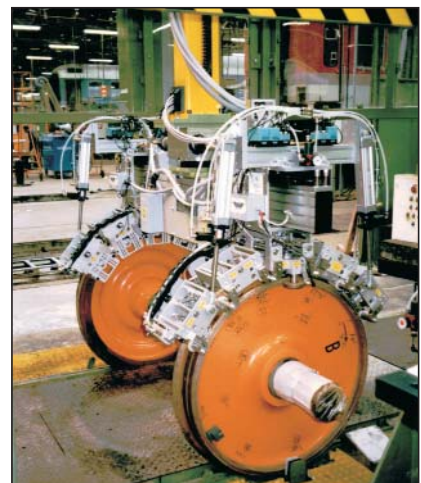


Bild 1: AURA-Prüfstand der Deutschen Bahn AG im Werk München

- Entfall der Magnetpulverprüfung der Radscheibe;
- einfache Bedienung des Systems durch eine nutzerorientierte Software;
- Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit durch integrierte Funktionskontrollen;
- Möglichkeit der Ferndiagnose des Anlagenzustandes;
- Möglichkeit der nachträglichen Bewertung von Anzeigen durch Speicherung der A-, B- und C-Bilder;
- schneller Überblick über den Gesamtbestand an befundfreien Radsätzen durch eine Informationsmanagement-Software;
- vorgelegbare Parametrisierung und Speicherung von Prüffunktionen;
- CAD-Visualisierung der prüftechnischen Funktionen.

In der anschließenden Diskussion wurde auch auf die Weiterentwicklung dieser Prüftechnik für künftige Anwendungen eingegangen.

Über **Untersuchungsergebnisse typischer Schädigungsausbildungen an nicht klotzgebremsten Eisenbahn-rädern** berichtete Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Mombrei von der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden. Mit dem Übergang von klotzgebremsten auf scheibengebremste Schienenfahrzeuge traten an Rädern Erscheinungen auf, die so vorher nicht registriert worden sind.

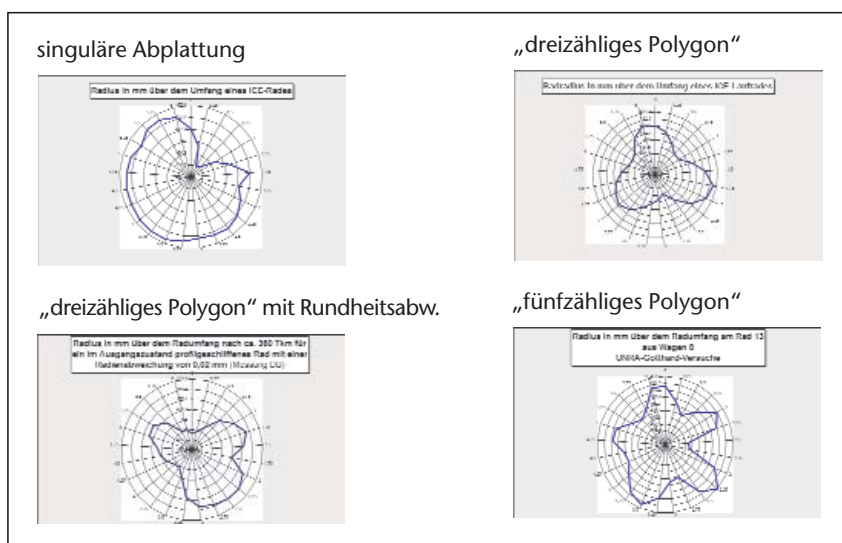


Bild 2: Typische Formen unrunder Räder

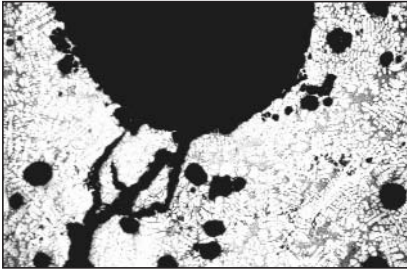


Bild 3 (10 : 1): Makrogefüge mit Riss vom Kerbgrund ausgehend. Werkstoff: G-AlSi7Mg (T6)

Dabei handelt es sich um ein Unrundwerden der Räder und um rein mechanisch induzierte Laufflächenrisse. Das Unrundwerden bewirkt je nach Fahrzeugtyp und Fahrgeschwindigkeit bereits bei relativ kleinen Werten der Radiendifferenz über dem Radumfang (z. B. 0,7 mm) erhebliche Beeinträchtigungen des Fahrkomforts. Besonders an Fahrzeugen, bei denen das Fahrkomfortproblem nicht als Indikator wirkt, können sich deutlich größere Unrundheiten „unbemerkt“ ausbilden, durch die bei längerer Wirkdauer (Ermüdungs-)Schäden bevorzugt an peripheren Elementen der Fahrwerke möglich werden. Die Laufflächenrisse resultieren aus örtlichen Überbeanspruchungen durch die Rad-Schiene-Schlupfbeanspruchung und sind daher mehr oder weniger umlaufend in den Hauptschlupfzonen der Lauffläche angeordnet. Unter bestimmten Bedingungen können sie zu Ausbröcklungen auswachsen. Das Unrundwerden ist grundsätzlich auf Zustandsunterschiede des Radwerkstoffes über dem Umfang des einzelnen Rades zurückzuführen und wird begünstigt bzw. erst ermöglicht durch bestimmte Zustands- oder Radienunterschiede zwischen den Rädern des betreffenden Radsatzes.

Die Zustandsunterschiede über dem Umfang eines Rades können resultieren aus:

- Unterschieden in den Wärmebehandlungsbedingungen (typisch bei singulären Abplattungen);
- Unterschieden in der Laufflächenverfestigung durch verschiedene Spantiefe bei der Laufflächenbearbeitung (typisch bei „dreizähligen Polygonen“ und Rundheitsabweichungen);

- Unterschieden in der Laufflächenverfestigung durch eine „polygone Prägung“ der Lauffläche zum Einsatzbeginn im Ergebnis entsprechender Rad- bzw. Radsatzschwingungen (typisch bei „Mehrfachpolygonen“, wie z. B. „fünzfählige Polygone“, Bild 2).

Die Bildungen schlupfbedingter Risse wird radseitig besonders durch geringe Werkstofffestigkeit und durch Werkstoffinhomogenitäten begünstigt. Die Risswachstumsneigung ist wesentlich durch die Lage der schlupfbedingten Risse, offensichtlich aber auch durch Druckeigenspannungen bestimmt.

Im letzten Vortrag berichtete Dr.-Ing. Andreas Thomas von der Siempelkamp Prüf- und Gutachter-Gesellschaft mbH Dresden über Ergebnisse von *Schadensuntersuchungen an gerissenen und gebrochenen Spurhalterköpfen von Bremskomponenten*.

Diese Bauteile werden im Sandgussverfahren aus einer AlSiMg-Legierung hergestellt. Von der Gussteilgestaltung her weisen diese Bauteile eine komplizierte Kontur auf, d. h. es sind Bereiche unterschiedlicher Wanddicke, Querschnittsübergänge mit engen Radien, Bearbeitungsflächen, Stege, Rippen, Bohrungen u. ä. vorhanden.

Im Ergebnis von Inspektionen sowie nach aufgetretenen Brüchen wurde wiederholt festgestellt, dass Risse und Brüche überwiegend von Querschnittsübergängen mit engen Radien ausgingen. Der betreffende Radiusbereich ist aus fertigungstechnischen Gründen (Bearbeitungszugabe, Werkzeugauslauf) ausgeführt worden. Diese Schadensstelle galt es näher zu untersuchen. Dazu wurden gängige Prüfmethode aus der Schadenserkundung angewendet, wie z. B. Sichtprüfung, ZfP-Verfahren, Eigenspannungsmessung, Ermittlung mechanisch-technologischer Kennwerte, chemische Analyse, Metallografie, Bruchflächenuntersuchungen (REM).

Für die Bewertung der Werkstoffeigenschaften sind die zum Herstellungszeitpunkt gültigen Qualitätsanforderungen aus der Normung zugrunde zu legen. Mit der Umstel-

lung der DIN 1725-2 auf DIN EN 1706 im Juni 1998 sind dabei einige Besonderheiten bzw. Unterschiede bezüglich zu gewährleistender Eigenschaften zu beachten.

Bei Festigkeit und Dehnung dürfen nach neuer Normung an Proben, welche aus dem Gussteil entnommen wurden, z. T. erhebliche Unterschreitungen der ansonsten für getrennt gegossene Probestäbe zulässigen Normwerte auftreten. Folgende wesentliche Befunde wurden festgestellt: Die gefundenen geringen Druckeigenspannungen sind als nicht schadensbegünstigend zu bewerten.

Bei Zugbeanspruchung zeigt der spröde Werkstoffzustand sehr geringes Verformungsvermögen. Das dendritische Aluminium-Gussgefüge ist an der Oberfläche und im Inneren durchsetzt von zahlreichen Gasporen und Lunkern (Bild 3). Es liegt ein eindeutiger Zusammenhang vor zwischen Rissverlauf und Poren bzw. Lunkern.

Um derartige Schadensbilder zu vermeiden, sind im Rahmen von Qualitätssicherungsmaßnahmen konstruktive und gießtechnologische Verbesserungen anzustreben. Dies beinhaltet z. B. die Vermeidung oder Entschärfung konstruktiver Kerbstellen (Querschnittsübergänge, enge Radien). Da bei schwingender Beanspruchung des Gussteiles der Oberflächengüte und Werkstoffhomogenität besondere Bedeutung zukommt, sind die Anforderungen an die Gussqualität zu erhöhen, unter Beibehaltung der Leichtbauweise, oder ggf. andere Werkstoffe bzw. Herstellungsverfahren zu wählen.

Zum Erfolg des Seminars trug abschließend die Möglichkeit der Laborbesichtigung bei. Dabei kam es zu einem intensiven Erfahrungsaustausch über das breite Spektrum der Prüf- und Inspektionsmöglichkeiten der akkreditierten Labors der Siempelkamp Prüf- und Gutachter-Gesellschaft mbH Dresden.

Die Prüflaboratorien sind auch anerkannt als Prüfstelle für eisenbahntypische Prüfungen der Deutschen Bahn AG.

Thomas/Kretzschmar

Fachtagung vom 19. bis 21. September 2000 in Wittenberge

ZfP im Eisenbahnwesen

Unter diesem Titel führt die DGZfP vom 19. bis 21. September im Kultur- und Festspielhaus Wittenberge eine Fachtagung durch, die sich insbesondere an alle Entscheidungsträger und Prüfaufsichten der DB AG, anderer Eisenbahnen, des Eisenbahnbundesamtes sowie an Zulieferer und ZfP-Dienstleister richtet.

Das vorläufige Programm:

- Zum Stand und zur Entwicklung der ZfP im allgemeinen und im Industriesektor Eisenbahn im besonderen
- Die juristische Verantwortung in der ZfP
- Die Entwicklung von Werkstoffen
- Workshops in verschiedenen Bereichen, getrennt nach Oberbau und Werkstätten
- Abendvortrag zur Stadt Wittenberge, die in diesem Jahr ihr 700jähriges Bestehen feiert
- Gemeinsamer Abend.

Sobald das vollständige Vortragsprogramm vorliegt, wird es auf der Home Page der DGZfP veröffentlicht. Bitte informieren Sie sich unter:

www.dgzfp.de

7. Veranstaltung zum Transport gefährlicher Güter – 26. September 2000 in Frankfurt

Gefahrgutrecht im 21. Jahrhundert

Anlässlich der 58. IAA-Nutzfahrzeuge in Frankfurt findet am 26. September 2000 als Gemeinschaftsveranstaltung des BMVBW und des VDA die 7. Informationsveranstaltung zum Transport gefährlicher Güter statt.

Veranstaltungsort ist das Kongreßcenter Messe Frankfurt (CMV). Beginn ist 9.30 Uhr. Der Eintritt zur Informationsveranstaltung ist kostenlos, einschließlich des Betretens des IAA-Geländes.

Die Veranstaltung darf nur mit einer besonderen Eintrittsberechtigung besucht werden. Hierzu ist es erforderlich, dass sich die Teilnehmer formlos im BMVBW anmelden. Dies kann schriftlich, per e-mail (Ref.A44@Bmvbw.bund.de) oder per Fax unter den Nummern 3003428, 3003429 und 3002499 geschehen.

Das Programm

Begrüßung: Prof. Dr. Bernd Gottschalk, Präsident, Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), Frankfurt/Main

Neu strukturiertes Gefahrgutrecht:

Historie, Umsetzung in Deutschland und künftige Maßnahmen, Regierungsdirektor Helmut Rein, Leiter des Referats Beförderung gefährlicher Güter, BMVBW Bonn

Strukturreform im Gefahrgutrecht:

Auswirkungen für die chemische Industrie und Handel - Visionen für die künftige Rechtsfortentwicklung, Kapitän Günter Hummel, Degussa Hüls AG, Frankfurt Dipl.-Volksw. Peter Steinbach, Verband Chemiehandel, Köln

Auswirkungen auf privatrechtlich organisierte Eisenbahnen bei Umsetzung des neuen Rechts, Ulrich Solbach, DB Cargo AG, Mainz

Vollzug des neu strukturierten Gefahrgutrechts in der Übergangszeit, Reg.Direktor Horst-Peter Heinrich, Eisenbahn-Bundesamt, Bonn

Neu strukturiertes Gefahrgutrecht:

Umsetzung aus Sicht der Beförderungsunternehmen mit multimodalem Ansatz, Claus Dieter Helmke, Vorsitzender der Kommission für Gefahrgutlogistik und Umweltmanagement des BSL Bonn

Strukturreform im Gefahrgutrecht:

Umsetzung der Rechtsvorschriften und technischen Normen (ISO, EN, DIN), Neue Kriterien für die gefahrgutbezogene Klassifizierung und Kennzeichnung, Dr. Norbert Pfeil, Direktor und Professor, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Neue Anforderungen tankbezogen, Dr. B. Schulz-Forberg, Direktor und Professor, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Vollzug und Umsetzung während der Übergangszeit durch die Bundesländer, Oberamtsrat Dipl.-Verw. Betriebswirt Jörg Holzhausen, Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz und Oberamtsrat Hans Jürgen Bohm, Behörde für Inneres, Hamburg

Stellenwert der neuen Prüfanforderungen und qualitätssichernden Maßnahmen, Prof. K. R. Eschke, Institut für Beratung, Forschung, Systemplanung, Verpackung, Hamburg

Die Zukunft der IBC für den Gefahrguttransport, Udo Schütz, Schützwerke GmbH & Co. KG, Selters

Höhere Sicherheit durch Umsetzung der neuen Anforderungen im Fahrzeugbau sowie bei der Ladungssicherung und Fahrzeugtechnik, Dr. Klaus P. Strautmann, Fahrzeugwerke Bernhard Krone GmbH, Werlte

Wechsel von amtlich anerkannten Sachverständigen zu akkreditierten benannten und zugelassenen Stellen, Darstellung für ortsbewegliche Druckgeräte, Dr. Hermann Dinkler, Verband der Technischen Überwachungsvereine, Essen

Darstellung für Tanks, die nicht ortsbewegliche Druckgeräte sind, Dipl.-Ing. Andreas Geck, DEKRA Automobil AG, Stuttgart

Schlußaussprache

Beiratswahlen 2000 • Beiratssitzung

Die Mitglieder der DGZfP-Mitgliedsgruppen D bis G (Abteilung II) haben im März 2000 ihre Vertreter im Beirat gewählt.

Die Auszählung der abgegebenen Stimmen ergab folgendes Ergebnis: In der **Gruppe D** (Dienstleister) wurde Dr. Klaus **Kolb** (ZPKo, Stuttgart) wiedergewählt. Zweiter Vertreter wurde Dipl.-Ing. Dieter **Linke** (PLR, Magdeburg), der Dipl.-Ing. Jürgen Müller (Compra, Frechen) ablöste. Die Wahlbeteiligung in der Gruppe D betrug 56%.

Dr.-Ing. Heinz **Schneider** (Mannesmann-Forschungsinstitut, Duisburg) und Dipl.-Ing. Dietmar **Thumser** (Saarstahl AG, Völklingen) wurden in der **Gruppe E** (Eisen- und Metallerzeugende Industrie) wiedergewählt. Hier war die Wahlbeteiligung mit 63% am höchsten.

Auch wiedergewählt wurden die Vertreter der **Gruppe F** (Eisen- und Metallverarbeitende Industrie), Dr. Eberhard **Fischer** (Siemens NDT, Erlangen) und Dipl.-Ing. Gerhard **Maier** (DaimlerChrysler AG, Stuttgart). Wahlbeteiligung: 48%.

Beide Vertreter der **Gruppe G** (Kesselbau, Energiewirtschaft und Chemische Industrie) sind neu. Dr. Andreas **Hecht** (BASF, Ludwigshafen) und Dipl.-Ing.

Helmut **Salomon** (Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e.V., Düsseldorf) lösen Dipl.-Ing. Hartmut Lorenz (L.u.C. Steinmüller, Gummersbach), der nicht wieder kandidiert hatte, und Dr.-Ing. Rufke (Buno Sow Leuna Oleinverbund, Schkopau) ab. Die Wahlbeteiligung in der Gruppe G betrug 57%.

Alle gewählten Beiratsmitglieder wurden satzungsgemäß von der Mitgliederversammlung in Innsbruck bestätigt.

*

Zum letzten Mal tagte der DGZfP-Beirat am **11. April 2000** in Berlin-Siemensstadt. Die nächste Sitzung wird im Zusammenhang mit der offiziellen Einweihung des Neubaus am 4. Oktober dieses Jahres in Adlershof stattfinden.

Der Beirat diskutierte und genehmigte den von der Geschäftsführung vorgelegten Tätigkeitsbericht ebenso wie den vom Vorstand vorgelegten und von Dr. Link erläuterten Wirtschaftsplan für das Jahr 2000.

Nach einer längeren Diskussion über die Möglichkeiten einer finanziellen und personellen Unterstützung der Normungsarbeit durch die DGZfP beschloß der Beirat:

- den Mitgliedern vorzuschlagen, den bisherigen Zuschlag für den Beitrag in Höhe von 10% bei den korporativen Mitgliedern beizubehalten,
- eine Arbeitsgruppe zu gründen, die sich mit der Frage beschäftigt, wie durch finanzielle und personelle Unterstützung der DGZfP und ihrer Gremien die Normungsarbeit effektiver gestaltet werden kann und eine Strategie für die Verhandlungen mit dem DIN entwickeln soll.

Die Jahrestagung 2001 findet in Berlin statt, 2002 in Weimar. Das war bereits früher beschlossen worden. Für die Tagungen 2003 und 2004 kamen aus dem Beirat die Vorschläge Stade, Kassel, Heidelberg, Freiburg und Regensburg, die nun auf ihre Eignung geprüft werden.

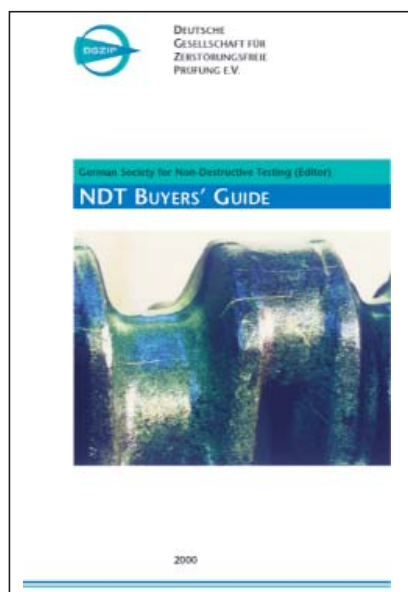
EFNDT hieß einer der weiteren Tagesordnungspunkte. Der derzeitige Vertreter der DGZfP in der Vollversammlung im Board of Directors ist auf Beschluß des Vorstandes Dr. Link. Zur Zeit führt die DGZfP das EFNDT-Sekretariat, und der Beirat stimmte dem Vorstandsvorschlag zu, dieses nach zwei Jahren auf der Welttagung in Rom abzugeben. Was eine aktive Mitarbeit im europäischen Verband, wie ausdrücklich betont wurde, nicht ausschließt.

Neuaufgabe des NDT Buyers' Guide erschienen

Soeben ist eine Neuaufgabe des NDT-Buyers' Guide (in englischer Sprache), herausgegeben von der DGZfP, erschienen.

Aus dem Vorwort des DGZfP-Geschäftsführers Dr. R. Link: „Als Vermittler zwischen den unterschiedlichen Interessen der ZfP-Experten hat die DGZfP es immer als ihre Aufgabe betrachtet, als Beitrag zur Unterstützung der Anwendung zerstörungsfreier Prüfmethoden Informationen zur Verfügung zu stellen.

Die dritte Ausgabe dieses Buyers' Guide deutscher Hersteller und Lieferanten von Prüfausrüstungen, Dienstleistern und Forschungsinstituten ist noch umfassender; mit mehr Firmenbeschreibungen und



einer vollständigen Liste aller Mitgliedsfirmen der DGZfP.

Der Buyers' Guide soll potenzielle Anwender in aller Welt über die Leistungen der DGZfP-Mitgliedsfirmen informieren (...). Mit der weltweiten Verbreitung dieser Publikation stellt die DGZfP ihre Möglichkeiten dem gemeinsamen Anliegen zur Verfügung – Förderung der ZfP. Sie soll bei großen Konferenzen, wichtigen Messen und von den ausländischen Schwestergesellschaften organisierten Veranstaltungen angeboten werden“.

Kostenlose Exemplare des Buyers' Guide erhalten Sie auf Anfrage in der DGZfP-Geschäftsstelle.

Röntgen-Plakette 2000 an Dr. Manfred Hentschel vergeben

Die am 27. März 1945 anstehenden Feierlichkeiten zu Röntgens 100. Geburtstag und zum 50. Jahrestag der Entdeckung der Röntgenstrahlen am 8. November 1945 wurden seinerzeit durch die Kriegswirren verhindert.

Aus diesem Grund stiftete die Stadt Remscheid 1951 die Röntgen-Plakette in Anlehnung an den 50. Jahrestag der Verleihung des ersten Nobelpreises für das Fach Physik an Wilhelm Conrad Röntgen.

Die Röntgen-Plakette wird vom Oberbürgermeister der Stadt Remscheid jährlich an Persönlichkeiten verliehen, die sich im weitesten Sinne um den Fortschritt und die Verbreitung der Röntgen zu verdankenden Entdeckung in Wissenschaft und Praxis besonders verdient gemacht haben. Sie ist eine in Fachkreisen hoch angesehene und begehrte wissenschaftliche Auszeichnung geworden.

Ein Plakettenausschuß der ebenfalls 1951 gegründeten „Gesellschaft der Freunde und Förderer des Deutschen Röntgen-Museums Remscheid-Lennep e.V.“ wählt geeignete Wissenschaftler aus aller Welt aus und schlägt sie dem Oberbürgermeister zur Ehrung vor.

Der 83. Träger der Röntgenplakette ist wieder ein ZfP-Experte: Regierungsdirektor Dr. Manfred Paul Hentschel, Leiter des Labors „Röntgentopographische Verfahren“ der BAM.

Damit erhielt nach 5 Jahren erneut ein Vertreter der Zerstörungsfreien Prüfung die begehrte Auszeichnung – auf Vorschlag der DGZfP.

Am 6. Mai 2000 wurde sie im Rahmen einer Festveranstaltung in der Aula des Röntgengymnasiums in Remscheid-Lennep vom Remscheider Oberbürgermeister, Fred Schulz, überreicht.

Eröffnet wurde die Feierstunde vom Vorsitzenden der Gesellschaft der Freunde und Förderer des Deutschen

Röntgen-Museums, Prof. Christian Streffer, der die Gäste, unter ihnen Abgeordnete des Bundestages und des Landtags Nordrhein-Westfalen, zahlreiche Lokalpolitiker, der Dekan der Physikalischen Fakultät der Universität Wuppertal und mehrere Plaketenträger der vergangenen Jahre, begrüßte.

Die Persönlichkeit des in Lennep geborenen Wilhelm Conrad Röntgen habe ihre Ausstrahlung bis heute behalten, stellte Prof. Streffer fest.

So wurde der Forscher zum Jahreswechsel von einer Regionalzeitung als „Bergischer des Jahrhunderts“ ermittelt.

Die Laudatio für den Preisträger der Röntgenplakette 2000 hielt Prof. Manfred Hennecke, Vizepräsident der BAM.

Mit der Feststellung: „Es hieße Eulen nach Athen tragen, wenn ich Ihnen zu erklären versuchte, daß und warum Röntgenverfahren zu den wichtigsten Untersuchungsmethoden der Werkstofftechnik und der ZfP gehören“, begann er, um dann

den geschichtlichen Hintergrund der Arbeiten Dr. Hentschels an der BAM zu beleuchten.

„1919 wurde am Fritz-Haber-Institut für Physikalische Chemie der damaligen Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Berlin-Dahlem eine Abteilung für Textilforschung eingerichtet. Die



Sprach die Laudatio: Prof. Manfred Hennecke, Vizepräsident der BAM



Oberbürgermeister Fred Schulz (rechts) und Dr. Manfred Hentschel während der Verleihungszeremonie

Abteilung wurde bald als Institut für Faserchemie selbständig. Gleich zu Beginn hatte man vorgesehen, zur Strukturaufklärung der technischen Faserstoffe ein Röntgenlaboratorium einzurichten. (...) Damals war die Existenz von Makromolekülen durchaus noch strittig, und diese Arbeiten spielten eine wichtige Rolle bei der Durchsetzung dieses Konzeptes.

Als spin-off für die physikalische Grundlagenforschung konnte man mit den dort vorhandenen leistungsfähigen Röntgenapparaturen, auf Bitten von Albert Einstein, den Compton-Effekt nachweisen – kurz nach seiner Entdeckung und nachdem andere an der Verifikation gescheitert waren.

Aus diesen Anfängen heraus hat sich auch nach dem Krieg am Fritz-Haber-Institut eine Abteilung erhalten, die sich vor allem mit Röntgenstreuungsmethoden befaßte, und die von Max von Laue – auch dieser hat 1952 die Röntgenplakette erhalten – noch in hohem Alter geleitet wurde.

Zur Abteilung v. Laue gehörte Rolf Hosemann, der von 1960 bis 1980 (als dessen Nachfolger, A. d. R.) eine eigene Abteilung bekam (als Direktor des Teilinstituts für Strukturfor-

schung, A. d. R.). Wer Hosemann, der 1994 gestorben ist, gekannt hat, kann verstehen, daß er auch nach seiner Emeritierung und der Umstrukturierung des Fritz-Haber-Institutes noch genügend Energie hatte, um seine Forschung auf dem Parakristallgebiet unter dem Dach der BAM fortzusetzen. Er tat das ausschließlich mit Mitarbeitern, die er selber durch Einwerben von Forschungsmitteln finanzieren mußte, denn Planstellen gab es nicht. Nun wird klar, warum diese Eingliederung nicht in der BAM-Chronik erwähnt wird: Ohne Planstelle hat man im öffentlichen Dienst möglicherweise nicht die allergrößte Bedeutung.

Einen dieser damals planstellen- aber keineswegs planlosen Mitarbeiter von Hosemann ehren wir heute durch die Röntgenplakette."

Manfred Hentschel, geboren 1943 in Elsenau, hat nach zweijährigem Wehrdienst an der Freien Universität Berlin Physik studiert. Dies dürfte, stellte der BAM-Vizepräsident fest, „manch einen seiner Semesterkollegen verwundert haben, kam es damals doch nicht selten vor, daß die Vermeidung des Wehrdienstes Hauptursache für ein Studium von Bundesdeutschen in West-Berlin war.

Er schloß sein Studium nicht mit dem Diplom sondern mit dem Staatsexamen für das höhere Lehramt in Physik und Mathematik ab. „Nur an einer Schule (als Lehrer) ist er nie gewesen“, monierte Prof. Hennecke, „statt dessen hat er bei Hosemann über die Röntgenstrukturuntersuchung orientierter Lezithin-Vielschichtsysteme“ promoviert.

In der erwähnten Arbeitsgruppe an der BAM hat Manfred Hentschel bis 1987 Gitterstörungen in Gläsern und Polymeren untersucht sowie Verfahren zu Röntgenuntersuchungen an Faserverbundwerkstoffen entwickelt.

Die Arbeiten fanden internationale Beachtung und schließlich auch



Im Namen der BAM-Kollegen überreichte Dr. V. Rudolf, Labor VI.2, die Fotografie einer Röntgenbüste mit bewegter Vergangenheit.

Ursprünglich stand die gußeiserne Figur neben Helmholtz, Siemens und Gauss auf der Potsdamer Brücke. Während des Krieges sollten sie alle eingeschmolzen werden, wobei die Röntgenbüste aus nicht bekannten Gründen diesem Schicksal entging. Kürzlich wiedergefunden wurde sie im Krankenhaus Berlin-Moabit.

ihren verdienten Lohn: Seit 1987 steht Dr. Hentschel im Bundesdienst. Bis dahin gab es viel 'project hopping' und viel Sorge, ob denn das nächste Vorhaben auch rechtzeitig bewilligt werden würde.

Seine Beiträge zu den Verfahren der Röntgentopographie führten dazu, daß sich diese Richtung als neues Gebiet der Zerstörungsfreien Prüfung etablieren konnte. Was zunächst nur als physikalische Information über die Gesamtheit einer homogenen Probe gewinnbar war, zum Beispiel die Lageverteilung von Fasern, Kristalliten und Molekülrichtungen oder die Größe innerer Grenzflächen, kann nunmehr ortsaufgelöst gemessen werden.

Dem Werkstofftechniker stehen damit räumliche Informationen zur Verfügung, die sowohl für die Auslegung und Konstruktion von Bauteilen als auch für die ZfP und Schadensanalyse wertvoll sind.



Zu den ersten Gratulanten gehörte Prof. Gerd Busse vom IKP Stuttgart. Ihn verbindet mit dem Preisträger eine enge fachliche Zusammenarbeit

Der Röntgen-Plaketten-Träger 2000

Manfred Paul Hentschel nahm - nach der Reifeprüfung und zwei Jahren bei der Bundes-Luftwaffe - an der Freien Universität Berlin (FUB) 1965 das Studium der Physik auf. Als studentischer Tutor beteiligte er sich frühzeitig an Lehraufgaben des Fachbereichs Physik und engagierte sich in den Selbstverwaltungsgremien der Universität. 1975 absolvierte er das Staatsexamen in den Fächern Physik und Mathematik.

Die experimentellen Arbeiten zur Dissertation „Röntgenstrukturuntersuchung orientierter Lezithin-Vielschichtsysteme“ erfolgten unter Betreuung durch Prof. Dr. R. Hosemann, Direktor am FHI der MPG. Hentschel promovierte 1981 am Fachbereich Physik der FUB zum Dr. rer.nat.

Anschließend leitete er bis Ende 1986 in der „Arbeitsgruppe Parakristallforschung“ (in den Räumen der BAM) bei Prof. Hosemann die experimentellen Arbeiten zur Röntgenstrukturanalyse von Gitterstörungen in Gläsern und Polymeren. In dieser Zeit entstanden auch die ersten zerstörungsfreien Verfahren der Röntgentopographie von Faser-Kompositen mit internationalen Patenten.

Seinem Interesse an den Röntgen-Topographie-Verfahren und dem Angebot des Präsidenten der BAM, Prof. Dr. G. Becker, folgend, begann er Anfang 1987 mit dem Aufbau einer Arbeitsgruppe „Microstrukturforschung“ in der Fachgruppe „Zerstörungsfreie Prüfung“. Ausschließlich mit Hilfe von Drittmitteln gelang es ihm schnell, motivierte Mitarbeiter zu engagieren. Die Institutionalisierung der röntgentopographischen Verfahren als neues Gebiet der zerstörungsfreien Materialcharakterisierung in einem Laboratorium der BAM erfolgte 1990 mit Dr. Hentschel als Leiter.

Als Lehrbeauftragter der Technischen Universität Berlin hält Dr. Hentschel seit 1993 am Fachbereich Werkstoffwissenschaften regelmäßig Vorlesungen über die zerstörungsfreie Prüfung nichtmetallischer Werkstoffe, nimmt Diplomprüfungen ab und betreute zahlreiche Diplom- und Dissertationsarbeiten.

Er hat in etwa 100 Veröffentlichungen und weit mehr Vorträgen über seine Arbeiten berichtet. Er ist seit 1988 als Schriftleiter der Fachzeitschrift „Materialprüfung“ für zerstörungsfreie Verfahren und Kunststoffprüfung verantwortlich. Seit 1997 wirkt er als Associate-Editor der Zeitschrift „Research in Non-Destructive Evaluation“ RNDE, die von der American Society for Nondestructive Testing (ASNT) herausgegeben wird.

Seine Forschungsaufenthalte: 1969 ORSTOM, Nosy Be (französisches Marineinstitut) in Madagaskar, 1983 - 1985 Institut Laue-Langevin (diverse Gastexperimente) in Grenoble, 1987 Istituto di Fisica Medica, Universität Ancona in Italien.

Manfred P. Hentschel hat mit seinen Entwicklungen von Röntgen-Topographie-Verfahren ein neues Gebiet von Röntgen-Verfahren geschaffen. Es verbindet die analytische Spezifität der kristallographischen Methoden mit den ingenieurwissenschaftlichen Anforderungen an räumliche Informationen im Werkstoffvolumen. Die Grundlagen der Röntgen-Topographie von Einkristallen wurden von Max von Laue mit seiner Dynamischen Theorie begründet und später u.a. von R. Laing weiterentwickelt. Diese Verfahren der ortsaufauflösenden Röntgenbeugung sind erst neuerdings durch die Arbeiten von Hentschel und Mitarbeitern für polykristalline Materialien nutzbar geworden.

Die neuartigen Röntgenverfahren gewinnen international zunehmend an Akzeptanz. Nach der Vorstellung der Refraktions-Topographie auf der Gordon-Konferenz „Nondestructive Characterization of Materials“ 1996 in Meriden, NH, USA wurde Herr Hentschel für das 1997 in Bolder abgehaltene „8th Internat. Symposium for Nondestructive Characterization“ zu einem Hauptvortrag eingeladen.

Angesichts des spezifischen Leistungsspektrums für die Materialforschung haben weitere Arbeitsgruppen in Stuttgart, Heimerzheim und Berlin mit dem Einsatz der Refraktions-Topographie begonnen.

Dr. Manfred Hentschel hat mit der Fortentwicklung der röntgentopographischen Verfahren für die Materialforschung Pionierarbeit geleistet.

Seit November 1989 ist der Wissenschaftler persönliches Mitglied der DGZfP.



Der Preisträger mit seiner Frau nach der Plakettenverleihung

(...) In jüngster Zeit hat sich Herr Hentschel für die Fortentwicklung seiner Verfahren in einer anderen, nicht minder wichtigen Richtung engagiert. Er ist maßgeblich an der Konzeption des im Aufbau befindlichen Meßplatzes der BAM bei der neuen Berliner Synchrotronstrahlungsquelle Bessy II beteiligt.“

Mit sehr persönlichen Worten an den Preisträger beendete Prof. Hennecke seine Laudatio: „Ich habe Sie, lieber Herr Hentschel, bei der Schilderung Ihrer wissenschaftlichen Herkunft in eine bedeutende Tradition eingereiht, weil ich meine, daß Sie sie vorzeigbar fortgesetzt haben.“

Es folgte als Höhepunkt der Festveranstaltung die Überreichung der Röntgenplakette an Dr. Manfred Hentschel durch den Remscheider Oberbürgermeister.

Dessen Kommentar: „Als die Röntgenplakette 1951 gestiftet wurde, sollte einerseits das Leben und Wirken Wilhelm Conrad Röntgens entsprechend gewürdigt werden, die Verleihung der Plakette soll aber auch dazu anregen, das Werk Röntgens möglichst facettenreich weiterzuentwickeln. Genau das haben Sie, verehrter Herr Dr. Hentschel getan.“

Der Preisträger bedankte sich für die Ehrung, dankte seinen Kollegen, von denen einige schon mehr als 20 Jahre mit ihm zusammenarbeiten, und der DGZfP für die Einreichung des Vorschlages - initiiert damals noch von Prof. Dierk Schnitger, der die Realisierung leider nicht mehr miterleben konnte.

Zum Abschluß der Zeremonie hielt der Preisträger einen Vortrag zum Thema „Röntgentopographische Charakterisierung Neuer Werkstoffe“.

Anschließend luden der Oberbürgermeister und die Gesellschaft der Freunde und Förderer des Deutschen Röntgenmuseums alle Gäste in die Räume des Museums zu einem Empfang.

ri

Die DGZfP auf dem Europatag des WISTA

Der Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Berlin-Adlershof (WISTA), neues Domizil der DGZfP, veranstaltete am 11. Mai 2000 einen Europatag.

Einige der auf dem WISTA ansässigen Firmen und Institutionen hatten dabei die Gelegenheit, sich vor hochrangigen EU-Vertretern aus Brüssel und den in Adlershof engagierten Senatsverwaltungen zu präsentieren.

Dr. Rainer Link, Geschäftsführer der DGZfP, vertrat unsere Gesellschaft mit einem Vortrag zum Thema: „Neubau eines Kommunikations-, Informations- und Ausbildungszentrums am WISTA mit EFRE-Mitteln“.

Nachdem er den Fachbegriff Zerstörungsfreie Prüfung und die Aufgaben der DGZfP erläutert hatte, begründete er die Standortwahl Adlershof für den Neubau:

- Die DGZfP konnte mit EFRE-Mitteln ihr größtes und wichtigstes Kommunikations-, Informations- und Ausbildungszentrum errichten
- Durch das Umfeld am WISTA war das für Berlin-Adlershof und die DGZfP eine gute Entscheidung



Dr. Dieter Rondorf, Verwaltungsrat beim Europäischen Sozialfonds, Dr. Gisela Meister-Scheufelen, Staatssekretärin in der Senatsverwaltung für Wirtschaft und Technologie, Dr. Rainer Link, DGZfP-Geschäftsführer, Prof. Rolf Scharwächter, Chef des WISTA und Dr. Manfred Günther von der Witega, die den Europatag organisiert hat (v.l.n.r.)

- Synergien durch Kontakte mit DGZfP-Mitgliedsfirmen und europäischen ZfP-Schwestergesellschaften (Tagungen, Sitzungen, nationale und internationale Veranstaltungen, Ausbildung, Projekte)
- Die DGZfP hat 40 fest angestellte

Mitarbeiter und einen Jahresumsatz von ca. 4,5 Mio. Euro.

Über 2.000 Besucher bzw. Kursus-Teilnehmer pro Jahr werden im DGZfP-Zentrum in Adlershof erwartet, das sind etwa 10.000 Übernachtungen.

ZfP - kompakt und verständlich



Gerade sind die ersten drei Bände einer neuen Schriftenreihe von Prof. Karl Deutsch und einigen Mitautoren erschienen.

Die Reihe im Taschenbuchformat erscheint im Wuppertaler Castell Verlag

und ist auf 12 Bände angelegt. Sie beschreibt die wichtigsten ZfP-Verfahren praxisnah, kompakt und verständlich. Ohne viele Formeln werden die Grundlagen des jeweiligen Prüfverfahrens erklärt. Darüber hinaus werden auch unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten und Meßtechniken diskutiert, so daß es sich auch um Ratgeber für den täglichen praktischen Einsatz handelt.

Jeder Band ist für sich abgeschlossen und behandelt das jeweilige Thema vollständig. Darüber hinaus enthält jeder Band ein Kapitel, in dem das beschriebene Prüfverfahren anderen Verfahren gegenübergestellt wird. Dies ist eine deutliche Hilfe bei der richtigen Wahl der am besten geeigneten Prüfmethode bei einem gegebenen Prüfproblem.

Die ersten drei Bände behandeln die „Ultraschallprüfung“ (Band 1), die „Magnetpulver-Rissprüfung“ (Band 3)

und die „Prüfung auf Oberflächenrisse nach dem Eindringverfahren“ (Band 9).

Sie erhalten die Taschenbücher bei der DGZfP:

- Band 1: 18,- DM
- Band 3: 12,- DM
- Band 9: 9,- DM

Die nächsten Bände, „Meßtechnik mit Ultraschall“ (Band 2), „Rißtiefenmessung“ (Band 4) und die „Geschichte der ZfP-Gerätetechnik“ (Band 10), werden voraussichtlich im Laufe dieses Jahres erscheinen und auch bei der DGZfP erhältlich sein.

In eigener Sache: In der Neuauflage der Publikationsliste der DGZfP (siehe Seite 33) ist uns leider ein kleiner Fehler unterlaufen. Das Bestellzeichen im Bestellformular für den Band 9 dieser Reihe heißt **Info 9** (nicht wie irrtümlich angegeben, Info 2).

Aktuelle Publikationsliste soeben erschienen

Soeben ist die jährliche Neuauflage der DGZfP-Publikationsliste erschienen.

Sie finden darin alle Veröffentlichungen der DGZfP sowie die von der DGZfP vertriebene Fachliteratur mit der Angabe des Erscheinungsjahres, des Umfangs und des Preises (DGZfP-Mitglieder erhalten in der Regel 20% Rabatt).

Der Prospekt beinhaltet ein Bestellformular auf dem Sie die gewünschte Literatur einfach ankreuzen und bei der DGZfP bestellen können.

Die laufende Aktualisierung der Neuerscheinungen bis zur Auflage 2001 erfolgt durch ein Einlegeblatt, das Sie auch jederzeit einzeln anfordern können.

Ein Exemplar der Publikationsliste ist dieser Zeitung beigelegt, weitere schicken wir Ihnen auf Anfrage gern kostenlos zu.



Herzlichen Glückwunsch zum 65.



Im März dieses Jahres feierte Horst „Hotte“ Flöder, persönliches Mitglied der DGZfP seit Januar 1980, seinen 65. Geburtstag.

Die DGZfP gratuliert nachträglich ganz herzlich und wünscht dem Jubilar Gesundheit, Zufriedenheit und viel Spaß mit dem geliebten Hobby Modelleisenbahnen - sich selbst noch einige von „Flöders flotten Sprüchen“.

Sie suchen • Wir liefern

**Fachinformationen aus
Literaturdatenbanken und
weltweiten Wissenschaftsnetzen**

Material • ZfP • Fügetechnik

Informationssysteme Materialtechnik
- Fügetechnik und Zerstörungsfreie Prüfung - (IMFZ)



BAM

**Bundesanstalt für Material-
forschung und -prüfung**
Unter den Eichen 87 • 12205 Berlin

Tel.: (030) 81 04 - 15 55 / - 3638 • Fax: (030) 81 04 - 15 57
e-mail: maria.hunke.@bam-berlin.de • <http://www.bam-berlin.de>

Legendäres „Otto-Vaupel-Bärchen“ wieder aufgetaucht

Es gibt ihn noch, den kleinen Bär aus Prof. Otto Vaupels Manteltasche. Ob es der einzige war, ist fraglich – sicherlich aber der letzte.

Es wurde viel Falsches über ihn erzählt, angefangen von „Plüschbär“ über „Kirmesbär“ bis hin zum „Berliner Bär“. Dabei mag letzteres noch halbwegs zutreffen, da nicht auszuschließen ist, daß er einmal in Berlin gekauft wurde. Tatsächlich ist er ein Bär aus gutem Hause, ein 9 cm großer Steiff-Bär aus den 60er Jahren mit noch vorhandenem Knopf im Ohr.

Für die nicht Eingeweihten: Sein Dasein in der professoralen Manteltasche verdankte er dem verständlichen Wunsch von Frau Maria Vau-



pel, abends möglichst den richtigen Mantel an der heimischen Garderobe vorzufinden. Wegen des im fortgeschrittenen Alter bekanntermaßen eingeschränkten Sehvermögens von Prof. Vaupel war dieser einige Male mit einem falschen Mantel nach Hause gekommen.

Das Bärchen in der Manteltasche diente nun zur Identifizierung des richtigen Kleidungsstückes.

Als diese „Bärendienste“ nicht mehr benötigt wurden und noch zu Lebzeiten seines Besitzers, fand er liebevolle Aufnahme im Kreise vieler Artgenossen, wo es ihm gut geht und das hoffentlich noch lange.

Helga A. Weeber

Unsere treuen korporativen und persönlichen Mitglieder

40jährige Mitgliedschaft 2000

TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V./TÜV-Akademie, Hannover

TÜV Nord e.V., Hamburg

Dr.-Ing. Hans-Jürgen Meyer, Nürnberg

25jährige Mitgliedschaft 2000

Schweizerischer Verein für technische Inspektionen SVTI, Wallisellen/Schweiz

Varian Medical Systems VMS International Industrial Products, Zug/Schweiz

Ingenieurbüro F. BRAUN, Freudenberg

TÜV Saarland e.V., Sulzbach

Röhrenwerk Gebr. Fuchs GmbH, Siegen

Willi Berkels, Weisingen

Hermann Fritz, Ostfildern

Dipl.-Geol. Lutz Heinzmann, Heidesheim

Dr. rer. nat. Klaus Kolb, Stuttgart

Prof. Dr. Dr.-Ing. E.h. H. J. Kopineck, Dortmund

Peter Schott, Trautskirchen

Ing.(grad.) Jürgen Visentin, Erkrath

Die DACH-Tagung in Innsbruck aus österreichischer Sicht

Die DACH Jahrestagung 2000 vom 28. bis 31. Mai in Innsbruck war eine der Spitzenveranstaltungen unter den bisher durchgeführten technisch-wissenschaftlichen DACH-ZfP-Tagungen!

Das gute Konferenzumfeld in Innsbruck, die hervorragende Zusammenarbeit des Veranstalters DGZfP mit der ÖGfZP, die neue Strukturierung der Vortragsblöcke und -themen, sowie das akzeptable Wetter wurde von den ca. 550 Teilnehmern aus mehr als acht Ländern äußerst positiv aufgenommen und kommentiert.

Die Präsentation der 51 Poster und weiterer Firmen-Werbewände im großzügigen Galerie Foyer des Congress Innsbruck waren ebenso wie der gesellige Abend in der geschichtsträchtigen Dogana Höhepunkte dieser Veranstaltung. Die Anordnung der Sitz- und Stehgelegenheiten sowie der diversen, großzügig angerichteten Buffets in verschiedenen Ebenen bot überreichliche Möglichkeiten der Kommunikation unter den Festgästen.

Mit einer launigen Ansprache leitete Präsident A. Salcher - als Gastgeber im heiligen Land Tirol - die „Mander und Weibersleut“ zum geselligen Abend in die Dogana und empfahl, dem Frohsinn und der Heiterkeit Tür und Tor zu öffnen.



Volkstänzer aus dem „heiligen“ Land Tirol unterhielten die Festgäste in der Dogana



Immer im Dienst. Selbst am Festabend fachsimpelten Ing. Balas sen. (links) und ÖGfZP-Geschäftsführer Dr. Konrad (stehend)



Trotz kurzfristiger Absage des Hauptautors schaffte es Oskar Gutenbrunner von der Voest Alpine Stahl Linz, Plakat 44 „Produktbezogene periodische Personalschulungen für Oberflächensichprüfung“ mit einer Kurzpräsentation vorzustellen

Der Festvortrag „Nichts ist vergänglicher als die Zukunft“, empfohlen von der ÖGfZP, gehalten von Herrn Univ. Doz. Dr. Holger Rust - eine Pressestimme bezeichnete ihn „...als eine Art Dialektik auf zwei Beinen“ - war ein fulminanter Tagungsbeginn.

Der traditionelle „Otto-Vaupel-Vortrag“, in der Schlußsitzung von Herrn Ing. G. Balas sen. vorgetragen, beschloß diese

erfolgreiche DACH-Jahrestagung mit einem Stück österreichischer ZfP-Zeitgeschichte, ein interessanter Mix aus besinnlichen und auch heiteren Gedanken an die Vergangenheit und an die Zukunft der ZfP.

Die Teilnahme von mehr als 80 ZfP-Spezialisten aus Österreich wurde durch das großzügige Sponsoring der Firmen AGFA-Gevaert Wien und der Mittli KG Wien, sowie der langjährigen, guten Zusammenarbeit von RÖIZ mit dem Vorstand und der Geschäftsführung der DGZfP ermöglicht.

Besondere Anerkennung sind Frau Salac (DGZfP-Tagungsabteilung) und Ihren Mitarbeitern sowie Frau Sedlak (Sekretariat der ÖGfZP im TÜV-Haus Wien) auszusprechen.

Komm.Rat. Ing. G. Aufricht
ÖGfZP-RÖIZ

Qualifizierung und Zertifizierung

nach ÖNORM EN 473, M 3041, M 3042-1, -2

Kurse (multisektoriell) für Stufe 1, 2:

nach ÖNORM M 3041

ARGE VASL/SZA Linz/Wien,Tel. 0732/6585-6527 bzw. 01/7982626-21**Qualifizierungsstufe 1:**

MT 1	04.09. – 08.09.2000 ARGE VASL/SZA, Linz
VT 1	11.09. – 12.09.2000 ARGE VASL/SZA, Linz
PT 1	13.09. – 15.09.2000 ARGE VASL/SZA, Linz
UT 1	11.09. – 22.09.2000
Praktikum	25.09. – 29.09.2000 ARGE VASL/SZA, Wien
ET 1	25.09. – 04.10.2000 ARGE VASL/SZA, Linz

Qualifizierungsstufe 2:

VT 2	03.07. – 05.07.2000 ARGE VASL/SZA, Wien
PT 2	06.07. – 10.07.2000 ARGE VASL/SZA, Wien
MT 2	10.07. – 14.07.2000 ARGE VASL/SZA, Wien

Rückfragen bezüglich Wiederholungsprüfungsterminen bzw. Rezertifizierungsprüfungen an das Prüfungszentrum der ARGE VASL/SZA oder an die Geschäftsstelle der ÖGfZP, Telefon: 01-51407-237.

NEU!**Kurs (sektoriell - S 7.2) Stufe 1:**

RS 1 (Radioskopie)	11.09. - 14.09.2000
Prüfung:	15.09.2000 ARGE VASL/SZA, Linz in Zusammenarbeit mit ÖGfZP/DGZfP

Dieser Kurs mit anschließender Qualifizierungsprüfung und Zertifikatserteilung wird für Prüfer an Röntgendurchleuchtung-Arbeitsplätzen angeboten, ist unabhängig von den jeweils im Unternehmen eingesetzten Durchleuchtungssystemen und steht allen RT-Prüfern offen.

Seminare (multisektoriell) für Stufe 3

nach ÖNORM M 3041

ARGE QS 3, Wien, Tel. 01/51407-237

UT 3 Verfahrensseminar

01.10. – 05.10.2000

ARGE QS 3, Puchberg

Vorschau 2001:

Verfahrenssminar RT3	14.01. – 20.01.2001
Fortbildungsseminar	11.03. – 14.03.2001
Grundlagenseminar	17.06. – 22.06.2001
Fortbildungsseminar	14.10. – 17.10.2001

Prüfungstermine (multisektoriell) der AS bzw. ZS der ÖGfZP nach ÖNORM EN 473 und M 3042-1,-2:

MT/PT/VT 1	18.09. – 19.09.2000 20.09. – 21.09.2000 AS b. ARGE VASL/SZA, Linz
UT 1	02.10. – 03.10.2000 AS b. ARGE VASL/SZA, Wien
ET 1	05.10. – 06.10.2000 09.10. – 10.10.2000 AS b. ARGE VASL/SZA, Linz
MT/PT/VT 2	17.07. – 19.07.2000 AS b. ARGE VASL/SZA, Wien

Requalifizierungsprüfungen Stufe 1 und 2:

An jedem Prüfungstermin eines Fachkurses (Qualifizierungsprüfung) besteht die Möglichkeit, sich für eine Requalifizierungsprüfung (unabhängig von Verfahren und Stufe) anzumelden.

Vorbereitungskurse finden jeweils an den letzten beiden Tagen eines Fachkurses (unabhängig von Verfahren und Stufe) auf freiwilliger Basis statt.

Prüfungstermine (multisektoriell) ZS der ÖGfZP nach ÖNORM EN 473 und M 3042-1,-2:**Prüfungstermine Stufe 3:**

UT 3	06.10.2000 ZS bei ARGE QS 3, Puchberg
------	--

Requalifizierungsprüfung:

Alle bei	06.10.2000 ZS b. ARGE QS 3, Puchberg
----------	---

GLÜCK AUF - Weiterbildungsanlass der Funktionäre der SGZP

Am 11. Juni 1999 trafen sich die Funktionäre der Schweizerischen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (SGZP) zu einem Weiterbildungsanlass im Hotel Rose in Sargans. Eingeladen waren die Funktionäre aller Gremien, die Prüfungsverantwortlichen und Aufsichtsführenden; anwesend waren davon etwa 60 %.

Nach der Begrüssung und der Formulierung der Zielsetzung der Tagung berichtete der Leiter der Zertifizierungsstelle, Ernst Buess, über die in Aussicht stehenden Neuerungen der EN 473 und legte noch einmal das korrekte Vorgehen für verschiedene administrative Abläufe im Zusammenhang mit dem Kontakt mit der Geschäftsstelle und im Bereich der Zertifizierung dar.

Anschliessend berichtete der Präsident über die neuesten Entwicklungen aus dem Bereich des EFNDT und des MRA.

Nach der Kaffeepause standen die Vorträge der Vorsitzenden der Fachkommissionen oder deren Vertreter UT - Otto Pfister, MT - Peter Fisch, RT - Alexander Flisch und VT - Peter Blaudszun auf dem Programm.

Abgerundet wurde der Vormittag durch die Vorstellung der SGZP-Home Page und die Einführung der neuen Formularserie der SGZP, die auch über diese WebSite abrufbar ist, durch den Präsidenten.

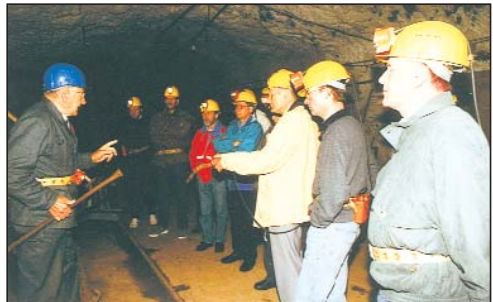
Gestärkt durch das Mittagessen wurde anschliessend ein etwa 15-minütiger Fussmarsch zum Knap-

penhaus – dem Eingang zum stillgelegten Eisenbergwerk Gonzen - unter die Füsse genommen. Dieses Bergwerk wurde seit etwa 2000 Jahren bis zu seiner Schliessung im Jahre 1996 bewirtschaftet; seit kurzem ist es unter kundiger Führung für Gruppen ab 20 Teilnehmern wieder für Besucher geöffnet.

Nach einer Fahrt mit dem „Stollen-Express“ zum „Hauptbahnhof“ und einer kurzen Einführung mit Diashow und Kurzfilm ging es zu Fuss etwa 2 km und einer Höhendifferenz von 85 m durch das unterirdische Labyrinth mit seinen Galerien, Fahrungen, Bremsbergen und Gesenken. Vorbei an tiefen Silos, versteckten Winkeln, am Erzlager in seinen verschiedenen Farben und an den im Originalzustand belassenen Arbeitsstätten der Knapen. Vorbei an selten gehaltenen Eindrücken, wie der tägliche Werkstoff fast aller Teilnehmer eigentlich gewonnen wird und vorbei an Vorstellungen über die Arbeitsbedingungen vergangener Tage.

Insgeheim waren wohl alle froh, sich am Schluss wieder in der Stollenbeiz mit der Aussicht auf sichere Rückkehr ans Tageslicht einzufinden.

Das Abendessen in gediegener Atmosphäre – auch als Dank an die un-



ermüdlische und oft spärlich honorierte Tätigkeit der Funktionäre gedacht – fand dann im Rittersaal des Schlosshotels Sargans statt. Wie zu Ritterszeiten konnte man sich dort ungezwungen am entsprechenden Rittermenu, das wie in alten Zeiten serviert wurde, götlich tun.

Dr. Thomas Lüthi

Die ZfP-Zeitung ist Ihr idealer Werbeträger!

- Mit einer Auflage von über 3.000 Exemplaren erreicht die ZfP-Zeitung die ZfP-Firmen und ZfP-Experten in fast allen europäischen und in den wichtigen Ländern in Übersee.
- Variable Abmessungen der Anzeigen sind möglich.
- Auf Wunsch stellen wir nach Ihren Angaben Druckvorlagen her.
- Sonderkonditionen bei mehr als viermaliger Schaltung sind möglich.

Auf Wunsch senden wir Ihnen gern unsere Mediaunterlagen zu.



Wir sind als Inspektionsgesellschaft nach DIN EN 45004 in der Qualitätssicherung etabliert und wir betreuen Baunkohle-Kraftwerke, Kernkraftwerke und Raffinerien. Weiterhin organisieren wir den Rückbau und den Strahlenschutz in Kernkraftwerken und verfügen über die Anerkennung als Sachverständigen-Organisation nach VawS.

Zur Erweiterung unserer Geschäftsfeldes Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung suchen wir

Werkstoffprüfer

möglichst mit DGZfP-Stufe-2-Qualifikationen.

Bei uns erwarten Sie innovative Teamarbeit, fachkundige Betreuung durch ein Ingenieurteam und interessante Kundenanforderungen.

Bewerbungen erbitten wir direkt an unseren Geschäftsführer Herrn Müller, COMPRA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Umweltschutz mbH
50226 Frechen, Johannisstr. 20



EMPA

Eidgenössische Materialprüfungs-
und Forschungsanstalt

Wir forschen und prüfen

und suchen Sie als

Maschineningenieur/in oder Elektroingenieur/in FH

für unsere Abteilung Elektronik/Messtechnik. Wir beteiligen uns an internationalen Forschungsprojekten im Bereich Werkstoffentwicklung für höhere Arbeitstemperaturen von Gasturbinen. Da unsere fortgeschrittenen Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung laufend weiterentwickelt werden, sind wir auf engagierte und selbständig arbeitende Fachleute angewiesen.

Anforderungsprofil:

- Abgeschlossenes Studium
- Erfahrung auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung, hauptsächlich UT und im Bereich von metallischen und keramischen Hochtemperaturwerkstoffen ist von Vorteil
- Freude an der Verknüpfung von wissenschaftlicher Arbeit und industrieller Anwendung
- Gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Eigeninitiative und Teamfähigkeit

Wir bieten Ihnen:

- Abwechslungsreiche und anspruchsvolle Tätigkeit
- Möglichkeit einer Teilprojektleitung in Projekten des 5. Europäischen Rahmenprogramms
- Moderne Infrastruktur, gleitende Arbeitszeit

Diese Projektstelle bietet neben wissenschaftlicher Tätigkeit einen guten Einstieg in industrielle Anwendungen.

Sind Sie interessiert Ihre Fähigkeiten bei uns unter Beweis zu stellen? Dann senden Sie bitte Ihre Bewerbung an den Personaldienst. Für fachliche Auskünfte steht Ihnen Herr Dr. Urs Sennhauser Tel. ++41 1/823 41 73 gerne zur Verfügung.

Weitere Informationen zur Abteilung Elektronik/Messtechnik finden Sie auf unserer Homepage www.empa.ch/abt173.

EMPA Dübendorf
Abteilung Personal
Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf
Telefon ++41 1/823 55 11

Leadership
and Innovation
in NDT



R/D Tech ist Hersteller von Geräten und Systemen für die manuelle und vollautomatisierte Ultraschall- und Wirbelstromprüfung. Für unsere Niederlassung in Deutschland suchen wir

Vertriebsingenieure

Ihr Aufgabengebiet:

- Anwendungsorientierte Beratung unserer Kunden bei der Auswahl der erforderlichen Prüftechnik
- Projektbegleitung von der Angebotserstellung bis zur Auslieferung des Prüfsystems
- Betreuung vorhandener Kunden und gezieltes Suchen neuer Applikationen und Anwender

Anforderungen:

- Dipl.-Ing. E-Technik, Maschinenbau oder vergleichbare Ausbildung
- Mehrjährige Erfahrungen im Bereich ZfP
- Flexibel und kontaktfreudig
- Englisch in Wort und Schrift, Französisch von Vorteil.

Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen, in Englisch, senden Sie bitte an:

R/D Tech Deutschland, Magnus-Zeller-Ring 5, 14548 Caputh oder per e-mail an: lutz.lindecke@rd-tech.com

Ingenieur mit ZfP-Spezialisierung

BS Industrial Engineering (Dipl. Ing. Maschinenbau)
MSc Degree (Computer-Informationssystemtechnik-Ingenieur)

Amerikaner (in ungekündigter Stellung), 43 Jahre. Nachgewiesene Kompetenz in allen ingenieurtechnischen Projektphasen: Entwurf, Zuverlässigkeit, Herstellungs- und Technologieentwicklung, Qualitätskontrolle, Lebensdauer/Betriebsplanung und -management sowie Versagensanalyse.

Über 15 Jahre Erfahrungen

- Luftfahrtindustrie
 - Gasturbinen
 - Raketenantriebe
 - Flugzeugkonstruktionen
 - Flugleitwerke und -elektronik
- Basisindustrie (Schmieden, Gießen, Verbindungstechniken)
- ASNT Stufe 3 MM-982 (UT, ET, RT, PT, MT)
- Zertifikat der amerikanischen Gesellschaft für Qualität als Qualitätsingenieur
- BOEING-Ausbildung zum Ingenieur für Konstruktionsanalyse
- Über 20 Veröffentlichungen zur Methodenentwicklung und ZfP-Zuverlässigkeit
- Einsatz u. Weiterentwicklung moderner Methoden der Thermographie (Laser), Signal- und Bildverarbeitung sowie der automatischen ZfP-Datenauswertung
- Exzellente Kenntnisse zur Einrichtung und Entwicklung von PC-Systemen; Kompetenz für UNIX und VAX Umgebungen; erfolgreich bei der Einrichtung von Datenbanken
- Gute Arbeitsbeziehungen zu den wichtigsten amerikanischen Auftraggebern in der Luftfahrtindustrie und der Regierung

Sucht in Deutschland - bevorzugt Raum Berlin - eine anwendungsorientierte Position als Ingenieur. Integrierte Produkt-Teamwork-Umgebung bevorzugt.

Angebote bitte an:

Lloyd Schaefer c/o Dr. Christina Mueller, Hortensienstr. 20A, 12203 Berlin

**EMPA**Eidgenössische Materialprüfungs-
und Forschungsanstalt

Wir forschen und prüfen

Unsere Abteilung **Elektronik/Messtechnik** beteiligt sich an schweizerischen und internationalen Forschungsprojekten im Bereich der Computertomographie für wissenschaftliche und industrielle Anwendungen.

Für die Entwicklung neuer Methoden und die Optimierung von Datenverarbeitungsprozessen, für Erstmusterprüfungen von Industriegütern auf der Basis tomographischer Bilddaten, suchen wir Sie als engagierte/n

Maschineningenieur/in oder Physiker/in

Wir erwarten von Ihnen:

- ein abgeschlossenes Hochschulstudium (evtl. mit Promotion)
- Erfahrungen in numerischer Mathematik und Simulation, 3D-Bildverarbeitung und Visualisierung sowie Kenntnisse von CAD und CAM sind von Vorteil
- Gute Programmierkenntnisse in C oder C++
- Interesse an der Verknüpfung von wissenschaftlicher Arbeit und industrieller Anwendung
- Gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Eigeninitiative und Teamgeist

Wir bieten Ihnen:

- eine anspruchsvolle und abwechslungsreiche Aufgabe z.B. Teilprojektleitung in einem Projekt des 5. Europäischen Rahmenprogramms
- die Möglichkeit, Ihre wissenschaftliche Tätigkeit auszubauen und Kontakte zur Industrie aufzubauen
- Moderne Infrastruktur und Messgeräte
- Gleitende Arbeitszeit

Wollen Sie Ihre Fähigkeiten bei uns einsetzen? Dann senden Sie bitte Ihre Bewerbung an die Personalabteilung. Für fachliche Auskünfte steht Ihnen Herr Dr. Urs Sennhauser Tel. ++41 1/823 41 73 gerne zur Verfügung.

Weitere Angaben zur Abteilung Elektronik/Messtechnik finden Sie auf unserer Homepage www.empa.ch/abt173.

EMPA Dübendorf
Abteilung Personal
Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf
Telefon ++41 1/823 55 11



EFNDT-Vorstandssitzung (Board of Directors BOD) in Berlin

Am 13. und 14. Mai 2000 trafen sich die Vorstandsmitglieder des EFNDT auf Einladung der DGZfP in Berlin.

Da dieser Termin in die Umzugsphase der DGZfP von Berlin-Siemensstadt nach Adlershof fiel, wurde das Treffen kurzerhand in den Süden Berlins, in das Seehotel Zeuthen verlegt.

Und dies war keine schlechte Wahl, trug doch das herrliche Wetter an diesem Wochenende und die schöne Umgebung zum Wohlgefühl und der angenehmen Atmosphäre dieser Zusammenkunft bei.

Alle zehn Vorstandsmitglieder waren erschienen und so konnte ein umfangreiches Tagesordnungsprogramm, geleitet vom amtierenden Präsidenten Bjarne Larsen, abgearbeitet werden.

Ein wichtiges Thema war die Frage nach der umfassenden und schnellen Information der Mitglieder des EFNDT und Außenstehender über Aktivitäten und wichtige Entscheidungen des Vorstandes, der Arbeitsgruppen und der Vollversammlung.

Es wurde beschlossen, nach jeder Sitzung eine Presseerklärung, die vom Vorstand genehmigt wird, zu verfassen und zu veröffentlichen.

Als Organe dienen die Zeitschriften der Mitgliedsgesellschaften und die Home Page des EFNDT.



Die Teilnehmer des Mai-Treffens (v.l.n.r.): H. Wessel, M. Farley, A. Leluan, R. Roche, F. Deliege, E. Romero, B. Larsen, R. Link, G. Nardoni, V. Krstelj, V. Klujev

Sehr ausführlich wurden der Status der Verhandlungen und das weitere Vorgehen des EFNDT zur Anerkennung der Personalzertifizierung mit ASNT und ASME diskutiert. Die Verhandlungen mit ASNT, die zur Zeit eher schleppend vorankommen - wenn überhaupt von einem Fortschritt gesprochen werden kann - sollen weitergeführt werden.

Eine höhere Priorität erhalten jedoch die direkten Verhandlungen mit ASME bei denen die Direktion III der Europäischen Union, die verantwortlich für die Druckgeräterichtlinie zeichnet, einbezogen werden soll.

Die Verhandlungsgruppe des EFNDT, bestehend aus den Herren Larsen, Roche, Thompson und Kaps wurde mit den erforderlichen Befugnissen ausgestattet.

Über den Fortgang dieser Gespräche werden wir weiterhin an dieser Stelle informieren.

Ein wichtiges Projekt des EFNDT ist der Aufbau eines Europäi-

schen Zertifizierungsprogramms (ECP). Dieses Programm ist nicht als Ersatz für die bestehenden Personalzertifizierungsnormen vorgesehen, sondern soll durch Bereitstellen eines einheitlichen Prüfungsfragenkatalogs und Beschreibung der zu verwendenden Prüfungstücke zur Harmonisierung und einheitlichen Qualität der Qualifizierungsprüfungen beitragen.

Dieses Programm, das von den ZfP-Gesellschaften Frankreichs, Englands und Deutschlands, erarbeitet wird, soll Ende 2000 bereitgestellt werden. Die DGZfP ist durch den Leiter der DPZ, Herrn Kaps, vertreten.

Zur Zeit werden nach der eingehenden Diskussion im Vorstand des EFNDT die Teilnahmebedingungen überarbeitet.

Sie werden voraussichtlich in der nächsten Ausgabe der ZfP-Zeitung veröffentlicht werden können.

Der Vorstand beschloß auf seiner Sitzung weiterhin, Mitglied im EUROLAB zu werden und EPERC als assoziiertes Mitglied aufzunehmen.

Als neues ordentliches Mitglied des EFNDT konnte Irland aufgenommen werden.

Dr. R. Link
EFNDT-Sekretariat



Die schöne Zeuthener Umgebung und das angenehme Wetter trugen auch zur konstruktiven Atmosphäre der Zusammenkunft bei

Das multinationale Übereinkommen zur Anerkennung der ZfP-Personalzertifizierung des EFNDT

Einleitung

Auf der 6. Europäischen ZfP-Konferenz in Nizza unterzeichneten die Präsidenten des damaligen Europäischen Rates für zerstörungsfreie Prüfung, heute EFNDT (European Federation for NDT) eine Absichtserklärung, einen Vertrag auszuarbeiten, der eine multinationale Anerkennung der ZfP-Personalzertifizierungen (Multinational Recognition Agreement/MRA) zum Ziel hat.

Die Vorbereitung dieses Vertrages wurde der Arbeitsgruppe Qualifizierung und Zertifizierung anvertraut, die heute Einführung und Überwachung des Vertrages betreut.

Ziele des MRA

Die Ziele des Übereinkommens sind:

1. Harmonisierung der nationalen Personalsertifizierungssysteme, die von den ZfP-Gesellschaften innerhalb der EU- und EFTA-Länder benannt werden.
2. Erleichterung der Anerkennung der ZfP-Personal-Zertifikate innerhalb und außerhalb Europas zur Vermeidung unökonomischer Doppel- oder Mehrfachakkreditierungen.

Wer kann teilnehmen ?

Das Übereinkommen steht allen ZfP-Personalqualifizierungs- und Zertifizierungsstellen offen, die von der nationalen ZfP-Gesellschaft, die Mitglied im EFNDT ist, nominiert wird und von einer vom EA (European Accreditation) anerkannten Akkreditierungsstelle gemäß EN 45013 akkreditiert wurde.

Jede Zertifizierungsstelle, die innerhalb dieses MRA anerkannt ist, und jede ZfP-Gesellschaft, die dieses Abkommen unterzeichnet hat, erkennt an, daß die Anforderungen der entsprechenden europäischen Normen EN 473, EN 45013 erfüllt werden.

Teilnahme - und Registrierungsbedingungen

Eine Zertifizierungsstelle, die diesem Übereinkommen beitreten möchte

muß dem Sekretariat der EFNDT-Arbeitsgruppe Qualifizierung und Zertifizierung folgende Unterlagen vorlegen:

- ein Nominierungsschreiben der nationalen ZfP-Gesellschaft des Landes in dem die Zertifizierungsstelle zu Hause ist,
- eine Akkreditierungsurkunde,
- die Beschreibung des Bereiches der Akkreditierung (z.B. EN 455013, EN 473, CEN Technical Report CEN/TC 138 N211, prEN 4179 etc.),
- den letzten Audit-Bericht der Akkreditierungsstelle.

Die Aufnahme einer neuen Zertifizierungsstelle erfolgt durch eine Abstimmung der Vertragsunterzeichner mit einfacher Mehrheit beim nächsten Treffen der Arbeitsgruppe.

Verpflichtungen nach Vertragsunterzeichnung

Mit der Vertragsunterzeichnung werden folgende Verpflichtungen angenommen:

- Veröffentlichung des Vertrages mit einer Liste der Teilnehmer und Zertifizierungsstellen,
- Veröffentlichung der Zertifizierungsanforderungen, die über die europäischen Normen hinausgehen,
- die Ziele der Arbeitsgruppe zu unterstützen
- den anderen Zertifizierungsstellen bei ihrem Bemühen behilflich zu sein, einen klaren Überblick über die Zertifizierungsgegebenheiten im eigenen Land zu bekommen,
- die Anerkennung der Zertifikate zu unterstützen.

Wer erkennt die innerhalb des Vertrages registrierten Zertifizierungsstellen an ?

Die folgenden nationalen ZfP-Gesellschaften haben den MRA unterzeichnet und anerkennen somit die Zertifikate der Personalsertifizierungsstellen,

die durch den EFNDT innerhalb des Vertrages registriert wurden: Austria (ÖGZfP), Belarus (BANK & TD), Czech Republic (CNDT), Denmark (Danish Society for NDT), Finland (Finnish Society for NDT), France (COFREND), Germany (DGZfP), Great Britain (British Institute of NDT), Greece (HSNDT), Holland (KINT), Hungary (HONDT), Ireland (IIWIP), Italy (AIPnD), Norway (Norwegian NDT Society), Poland (Polish Society for NDT and Technical Diagnostics - SIMP), Russia (Russian Society for NDT and Technical Diagnostics (RONKTD)), Spain (AEND), Sweden (Swedish NDT Society), Switzerland (SGZP), Ukraine (Ukrainian Society for NDT and Technical Diagnostics (USNDT)), Bosnia Herzegovina (SNDT), Croatia (CrSNDT).

Welche Zertifizierungsstellen sind anerkannt ?

Die ZfP-Personalsertifizierungsstellen, die von der EFNDT Arbeitsgruppe Qualifizierung und Zertifizierung registriert wurden, somit die Bedingungen des Anerkennungsvertrages MRA erfüllen und deren Zertifikate von den ZfP-Gesellschaften, die den Vertrag unterzeichneten, anerkannt werden, sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Weitere Informationen ?

Detailliertere Informationen für Zertifizierungsstellen oder Zertifikatsinhaber können von der Geschäftsstelle der DPZ oder vom Sekretariat der EFNDT-Arbeitsgruppe Qualifizierung und Zertifizierung angefordert werden:

Secretary to the EFNDT WG Q&C

John Thompson
The British Institute of NDT
1 Spencer Parade
Northampton NN1 5AA
England

Tel: +44-1604 259056

Fax: +44-1604 231489

Email: john.thompson@bindt.org

Dr. R. Link

Multilateral Recognition Agreement

SCHEDULE 2 CERTIFICATION BODIES REGISTERED UNDER THE EFNDT MRA

The following NDT Personnel Certification Schemes/Bodies have been accepted by the EFNDT Qualification and Certification Working Group as complying with the criteria set out in the EFNDT Agreement on Multilateral Recognition of NDT Personnel Certification Schemes and thus are recognised by the signatories to the Agreement (see Schedule 1).

Accredited Certification Body	compliance with EN 45013	compliance with EN473	compliance with ISO 9712	place & date of acceptance
PCN British Institute of NDT 1 Spencer Parade Northampton NN1 5AA UNITED KINGDOM Tel.: (+44)1604259056 fax: (+44) 1604231489 john.thompson@bindt.org	Accredited by NACB on 28.04.1993	Accredited by NACB on 28.04.1993	Accredited by NACB on 24.03.1994	Aachen, May 1995
DPZ c/oDGZfP Motardstraße 54 D-13629 Berlin GERMANY Tel.: (+49)3038629910 fax: (+49)3038629917	Accredited by DAR on 01.03.1994	Accredited by DAR on 01.03.1994	Accredited by DAR on 01.03.1994	Aachen, May 1995
SKO Boerhaavelaan 40 Postbus 190 2700 AD Zoetermeer THE NETHERLANDS Tel.: (+31)79531343 fax: (+31)79531365	Accredited by RvC on 25.06.1993	Accredited by RvC on 25.06.1993 (supplementary attachment clarifying scope issued 27.11.96		Aachen, May 1995
FORCE-Dantest Cert FORCE Instituttet Park Alle 345 2605 Brøndby DENMARK Tel.: (+45)75135900 fax: (+45)75450086	Accredited by DANAK on 23.06.1995	Accredited by DANAK on 23.06.1995		Berlin, October 1995
SSNT c/oEMPA Überlandstrasse 129 8600 Dübendorf SWITZERLAND Tel.: (+41)18235511 fax: (+41)18234579	Accredited by SCES-Verzeichnis on 16.09.1994	Accredited by SCES-Verzeichnis on 16.09.1994	Accredited by SCES-Verzeichnis on 16.09.1994	Berlin, October 1995
DNV Certification AS Veritasveien 1 1322 Hovik NORWAY Tel.: (+47)67578239 fax: (+47)67579530	Accredited by Norsk Akkreditering on 26.05.1995	Accredited by Norsk Akkreditering on 26.05.1995		Berlin, October 1995
ABB NDT Training Centre Björnövägen 20 721 31 VÄSTERÅS SWEDEN Tel.: (+46)86652400 fax: (+46)87829774	Accredited by SWEDAC Ackreditering on 16.12.1994	Accredited by SWEDAC Ackreditering on 16.12.1994		Berlin, October 1995

Accredited Certification Body	compliance with EN 45013	compliance with EN473	compliance with ISO 9712	place & date of acceptance
SAQ OFP Certifying AB Box 49306 100 29 STOCKHOLM SWEDEN Tel.: (+46)86652400 fax: (+46)87829774	Accredited by SWEDAC Ackreditering on 19.01.1996	Accredited by SWEDAC Ackreditering on 19.01.1996		27th May '98 at 7th EFNDT in Copenhagen, Denmark
Belorussian Association on NDT & TD F Scorina Str 16 220072 Minsk REPUBLIC OF BELARUS Tel.: (+7)0172371535 fax: (+7)0172376270	Accredited by DARon 03.05.1994	Accredited by DAR on 03.05.1994		Berlin, June 1997
CICPND Piazza A. Diaz, 2 20123 Milano ITALY Tel.: (+39)286464118 Fax: (+39)286464126	Accredited by Sincert on 25.01.1994	Accredited by Sincert on 07.04.1997		Berlin, June 1997
ÖGZfP A-1015 Wien Krugerstrasse 16 AUSTRIA Tel.: (+43)1514070 fax: (+43)1798661131	Accredited by Bundesgesetzblatt (Ministry of Economic Affairs) on 26.03.1997	Accredited by Bundesgesetzblatt (Ministry of Economic Affairs) on 26.03.1997	Accredited by Bundesgesetzblatt (Ministry of Economic Affairs) on 26.03.1997	Berlin, June 1997
CERTIAEND Avda De Baviera, 16 28028 Madrid, Spain. Tel.: (34)17257114 Fax: (34) 1 361 4761 aend@mad.servicom.es	Accredited by ENAC (reference 01/EC/PE/001/97) 23 December '97	Accredited by ENAC on 23 December '97		27th May '98 at 7th EFNDT in Copenhagen, Denmark
Testing & Diagnostics Volgogradsky Prospect, 139 109443 Moscow, Russia. Tel.: (007)0951756480 fax: (007) 0959190511	Accredited by TGA on 25th August 1997	Accredited by TGA on 25th August 1997	Accredited by TGA on 25th August 1997 (excepting clause 5.2)	27th May '98 at 7th EFNDT in Copenhagen, Denmark
Inspecta OY, PO Box 44, Sahaajankatu 20 D, FIN-00811 Helsinki, Finland. Tel.: +358 10 521 611 Fax: +35 8 105216222	Accredited by FINAS (14 April 1998)	Accredited by FINAS (14 April 1998)		27th May '98 at 7th EFNDT in Copenhagen, Denmark
COFREND 1 Rue Gaston Boissier 75724 Paris CEDEX 15, France Tel.: +33 1 44 19 76 18 Fax: +33 1 44 19 75 04	Accredited by COFRAC (accreditation No. 4-007/96 dated 16 Oct 1996)	Accredited by COFRAC (accreditation No. 4-007/96 dated 16 Oct 1996)		27th May '98 at 7th EFNDT in Copenhagen, Denmark
SERTINK Bauman MSTU Centre for Welding and Testing, 2 Bauman St., 5, 107005 Moscow, Russia Tel.: (+007) 095 263 67 83 Fax: (+007) 095 267 34 56	Accredited by TGA (DAR No. TGA-ZP-012/93-00 dated 30.12.95)	Accredited by TGA (DAR registration No. TGA-ZP-012/93-00)		17 August '98 following a postal ballot of signatories.

„Ernst-Schiebold-Gebäude“ der Otto-von-Guericke-Universität

Das erste, nach Gründung der damaligen Hochschule für Schwermaschinenbau in Magdeburg 1954/55 gebaute Institutsgebäude, war das für Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung.



Prof. Dr. Ernst Schiebold, vorher in Leipzig an der Forschungsstätte für Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung des deutschen Amtes für Material- und Warenprüfung (DAMW) wirkend, hatte gerade seine Berufung nach Magdeburg erhalten, und ihm wurde mit diesem Neubau – an dessen Projektierung und Einrichtung ich mitwirken durfte – angesichts seiner international geachteten wissenschaftlichen Leistungen Referenz erwiesen.



Das Institutsgebäude erhielt bereits 1985 im Foyer eine Ehrentafel für die von Schiebold begründete „wissenschaftliche Schule der modernen Werkstoffprüfung“.

Nun gab es eine weitere Ehrung durch die jetzige Otto-von-Guericke-Universität: Das Haus erhielt den Namen „Ernst-Schiebold-Gebäude“.

Prof. Dr. H.-U. Richter, Teltow

Das Institutsgebäude nach seiner Fertigstellung 1955 und mit dem neuen Schriftzug. Oben rechts: Die bronzene Ehrentafel im Foyer

Ein Erlebnisbericht aus der Entwicklungsgeschichte der Materialprüfung mit Röntgenstrahlen

Wie es einmal war ... (Teil 2*)

Von Carl Lüneburg, Reichenhall

In meinem vorhergehenden Bericht (Teil 1, ZfP-Zeitung Nr. 68, Seite 42 – 45) hatte ich dargestellt, wie in den Jahren 1930 bis 1935 auf der Marinewerft Wilhelmshaven eine stationäre Seifert-Isovolt-Röntgeneinrichtung in hochspannungs- und strahlenungeschützter Bauweise zur mobilen Anlage bei der Durchstrahlungsprüfung an Bord von Kriegsschiffen wurde. Ich habe dabei auf die besonderen Probleme der Hochspannungsübertragung zur Röntgenröhre wegen des fehlenden Hochspannungsschutzes hingewiesen. Unter diesen Bedingungen war der Einsatz des Durchstrahlungsverfahrens an Bord von Schiffen nur begrenzt unter großem Aufwand möglich.*

So war es verständlich, daß für die erfolgreiche Einführung der Durchstrahlungsprüfung - bei fortschreitendem Einsatz der Schweißtechnik und damit bei wachsenden Bedarf an Prüftechnik auf Baustellen - folgende Anforderungen an eine Rönt-

geneinrichtung für die Technik zu stellen waren:

- leichte Transportfähigkeit
- einfache Installation
- Hochspannungs-Vollschutz
- Strahlenschutz.

Zur Lösung dieser Forderungen gab es seit 1929 viele Ansätze, erfüllt aber wurden sie erst bei der Firma Rich. Seifert u. Co mit dem 250-KV-Isolux, den ich im Jahre 1936 als Werkstudent in den Semesterferien bei meiner Lehrfirma vorfand.

Es war ein Hochspannungserzeuger in Villard-Schaltung (Spannungsverdopplung, pulsierende Gleichspannung) mit Mittelerdung, dadurch teilbar in zwei Aggregate. Jedes Aggregat bestand aus zwei Teilen.

Der Transformator wurde huckepack auf das Aggregat mit Kondensator und Gleichrichterventil aufgesetzt.

Die Behälter waren aus Stahlblech mit Isolieröl gefüllt. Die Hochspannungskabel waren mit einem Erdmantel versehen. Das Röntgenröhrengehäuse war aus Metallblech, später Alu-Guß, mit Blei ausgeschlagen.

Die Kühlung und Isolation erfolgte durch Öl mit Pumpe.

Von dieser Röntgeneinrichtung habe ich bei meiner Tätigkeit im Röntgenlabor der Marinewerft von 1933 bis 1935 nur träumen können.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet den Mann zu erwähnen, der entscheidenden Anteil an der stattgefundenen Weiterentwicklung hatte. Die Firma Osram-AEG war Lieferant der Röntgenröhren und Gleichrichterventile zum Betrieb unter Öl. Ich möchte Oberingenieur Hummel, mit dem mich später als Ingenieur eine Zusammenarbeit mit besonderer persönlicher Wertschätzung verband, als Vater dieser Produkte und der späteren Hohlanoden-Einpolröhre und der Feinfokusröhre für Vergrößerungen, bezeichnen.

Nach der Depression der Aufschwung

Auch sonst hatte sich in meiner Lehrfirma, die ich vor drei Jahren mit meinem Wechsel zur Marinewerft verlassen hatte, viel verändert. Aus der schwer von der wirtschaftlichen Depression gezeichneten Firma in den Jahren meiner Lehrzeit (1930 bis 1933) - die Belegschaft bestand nur noch aus wenigen Angestellten, nur tageweise beschäftigten Mechanikern und vollbeschäftigten, unbezahlten Lehrlingen - war ein florierender Betrieb geworden.

Der Wirtschaftsansubst war durch den Bau der Autobahnen entstanden. Die Pflicht der Brückenbaufirmen zur Röntgenprüfung der Schweißungen, gefordert von der Reichsbahn als Oberbauleitung der Autobahnen, hatte zu größerem Bedarf an Röntgeneinrichtungen geführt.

Als Werkstudent und gelernter Feinmechaniker kam ich nicht in meinem erlernten Beruf, sondern im Prüffeld und im Photolabor zum Einsatz.

Dabei wurde ich mit Dr. Gierok, einem Physiker, der gerade die Universität Hamburg verlassen hatte, bekannt gemacht. Dieser sollte den Auftrag, den die Firma Seifert von der Reichsbahn erhalten hatte - eine Durchstrahlungsprüfung von Schweiß-

nähten an bereits erstellten Brücken der Autobahn Hamburg-Lübeck - durchführen.

Nach meiner Vorgeschichte war es verständlich, daß ich bei dieser Aufgabe der geeignete Assistent war.

Für diese Aufgabe auf einer Baustelle waren die technischen Voraussetzungen durch den zur Verfügung stehenden 250-KV-Isolux-Röntgenapparat als Strahlenerzeuger ideal.

Kartoffelkeller als Dunkelkammer

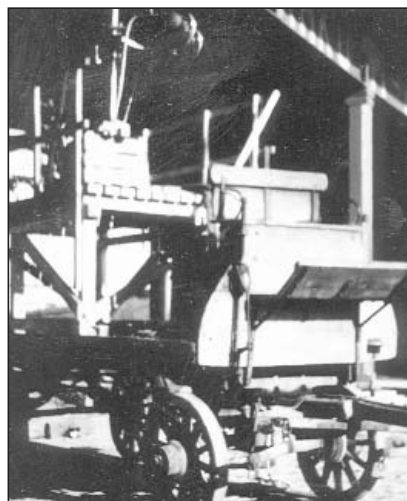
Doch wie waren die Beweglichkeit vor Ort, die Positionierung am Prüfobjekt, die Zuführung der elektrischen Energie sowie die Behandlung der Röntgenfilme in einer Dunkelkammer zu lösen? Wir mieteten uns mit einer Hilfskraft in einem Gasthof in Bad Oldesloe ein und fanden einen Bauernhof in der Nähe der Autobahn, wo uns ein Kartoffelkeller als Dunkelraum zur Verfügung gestellt wurde.

Der Bauer erklärte sich bereit, uns einen Tafelwagen und zwei Pferde zur Verfügung zu stellen - bei Bedarf würde er mit dem Gespann kommen.

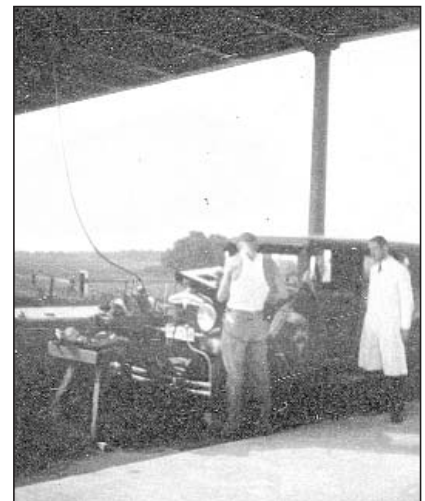
Das nächstgelegene Umspannwerk installierte einen 220-Volt-Netztransformator und verlegte ein mehrere hundert Meter langes Netzanschlußkabel.



!1936: Dr. Gierok (rechts) und der Autor bei der Brückenprüfung auf der Autobahn Hamburg-Lübeck



!1936: Tafelwagen als Transportmittel für die Röntgeneinrichtung und Holzgestell als Hebebühnenersatz



!1937: Autobahn Hamburg-Bremen, Stromversorgung durch einen PKW-Motor (links Maschinist Trautmann, rechts der Autor)



1937: Autobahn Hamburg-Bremen, RTD-Gründer van Ouwkerk (mitte) mit Begleiter, J. van Weemen van Noord (links), am Schaltpult der Autor



1937: Autobahn Hamburg-Bremen, Filmbegutachtung mit dem Himmel als Schaukasten

Wir ließen uns von einem Zimmerer ein Holzgestell als Aufsatz für die Ladefläche des Wagens bauen, mit dem wir die Röntgenröhre mit Stativ in die Aufnahmeposition zur Schweißnaht des zu prüfenden Brückenteils bringen konnten.

Nach Einrichtung der provisorischen Dunkelkammer und Abschluß der Vorbereitungsarbeiten, die mehrere Tage gedauert hatten, konnte nun unsere eigentlichen Aufgabe beginnen.

Nach Erkundung eines befahrbaren Übergangs auf die Autobahn wurden die Pferde angespannt. Auf dem Kutschbock sitzend fuhr der Bauer

mit unseren Gerätschaften übers Feld auf die Autobahn zu der vorgegebenen Brückenprüfstelle. Die Pferde wurden ausgespannt und vom Bauer zurückgeführt.

Nach dem Aufbau des Stativs mit der Röntgenröhre auf dem Holzgestell mußten wir zur Einstellung der Aufnahmeposition jeweils den fahrbaren Untersatz mit Muskelkraft bewegen.

Wir machten eine Probeaufnahme, die in Ordnung war.

Da der Weg zu unserer Dunkelkammer im Kartoffelkeller des Bauern etwa anderthalb Kilometer lang war entschieden wir uns, alle Aufnahmen des Tages abends zusammen zu entwickeln.

Zur verabredeten Zeit, nach Abschluß der Prüfungen an dieser Brücke, erschien wieder der Bauer mit seinem Gespann und fuhr mit uns zum nächsten Prüfobjekt, einer etwa 800 Meter entfernten Brücke.

Wir sicherten durch Abdeckung unsere Einrichtung für die Nacht, es war schon dunkel geworden. Müde und hungrig marschierten wir zu unserer Dunkelkammer im Bauernhof, um unsere Tagesarbeit in Form von belichteten Röntgenfilmen zu verarbeiten.

Licht im Kartoffelkeller

Nach dem Auspacken der Filme, wir hatten sie vorher zusammen mit den Verstärkerfolien in schwarzem Papier verpackt, wurde es plötzlich hell in unserer provisorischen Dunkelkammer. Die Bäuerin hatte den Kartoffelkeller betreten und dabei Licht gemacht. Unsere ganze Arbeit war umsonst gewesen.

Am nächsten Tag fingen wir bei dieser Brücke wieder von vorne an, um danach weitere Brücken in der Nähe von Bad Oldesloe durch Röntgen-

strahlen auf die Güte der geschweißten Bauteile zu prüfen.

Ich war wiederum um einige Erfahrungen und Erkenntnisse reicher geworden.

Dieser Testauftrag der Bauleitung der Reichsautobahn zur Nachkontrolle geschweißter Brücken wurde mit unzureichenden Mitteln durchgeführt, Ausnahme: der Strahlen-Erzeuger mit Stativ. Wenn ich aber an meine Tätigkeit im Röntgenlabor der Marinewerft denke, hatte ein Quantensprung stattgefunden.

„Mann für alle Fälle“

Als ich in den Ferien nach dem Wintersemester 1936/1937 bei meiner Lehrfirma arbeitete, wurde ich mit Photolabor-Arbeiten beschäftigt, wunderte mich daher nicht, als eines Tages ein Röntgenwagen vor der Fabrik stand.

Ich war inzwischen zum „Mann für alle Fälle“ geworden und bekam den Auftrag, den Fahrer des Zugwagens bei der Überführung des Röntgenwagens zur Zulassungsstelle zu begleiten.

An diesen Auftrag erinnere ich mich deshalb, weil auf der Rothenbaumchaussee die Straßenbahn der Linie 18 die Seite des Röntgenwagens berührte und eindrückte. Meine Niederschrift über den Unfallhergang veranlaßte den Chef des Hauses, Herrn Rich.Seifert jun., mir ein besonderes Lob auszusprechen. Mir wären damals 20 Reichsmark zur Aufbesserung meiner finanziellen Lage aber lieber gewesen.

Mit inzwischen gewachsenem theoretischem Wissen und Durchblick fragte ich für die Ferien nach dem Sommersemester 1937 wiederum um eine Beschäftigung an.

Ich wurde bereits mit Interesse erwartet, hatte man doch einen Großauftrag der Oberbauleitung für die Reichsbahndirektion in Hamburg-Altona zur Nachprüfung der geschweißten Brücken der Autobahn Hamburg-Bremen erhalten.

Meine Lehrfirma hatte sich weiterentwickelt und vergrößert. Durch

die sich abzeichnende Aufrüstung, besonders beim Flugzeugbau, waren neue Einsatzgebiete der Röntgenprüfung, insbesondere dem Leichtmetallguß, hinzugekommen.

Ich traf viele neue Gesichter an. Dr. Gierok war inzwischen wieder ausgeschieden, er hatte die wissenschaftliche Repräsentanz der Sparte Röntgen für die Firma Agfa übernommen.

Als neues Firmenmitglied lernte ich Dr. Winkler kennen, der aus dem Institut von Prof. Schiebold, Universität Leipzig, kam. Er pendelte zwischen Hamburg und Leipzig, um dort eine Niederlassung zu errichten.

Dr. Winkler hatte den Auftrag für die Röntgenprüfung der Autobahnbrücken Hamburg-Bremen erhalten. Dieser war nun froh in mir einen Mitarbeiter zu finden, der die praktische Durchführung dieser Aufgabe übernehmen konnte.

So kam es, daß ich meine Sommersemesterferien 1937 auf der fertig betonierten, doch für den Verkehr noch nicht zugelassenen Autobahn zwischen Hamburg und Bremen verbracht habe.

Als Röntgenapparat stand uns der bereits erwähnte 250-KV-Isolux zur Verfügung, untergebracht in dem auch bereits erwähnten Röntgenwagen, der mit einer von Hand zu betreibenden Hebebühne für das Röntgenröhrenstativ ausgerüstet war.

Mit einer eingebauten Tankentwicklungsanlage waren somit alle die Voraussetzungen vorhanden, die im Jahr zuvor bei der gleichen Aufgabe auf der Autobahn Hamburg-Lübeck noch gefehlt hatten.

Strom vom PKW-Motor

Als Zugmaschine stand eine Limousine älterer Bauart bereit. So fehlte für die notwendige Unabhängigkeit nur noch die Quelle für die elektrische Energie.

Da hatte die Seele der Firma, Obermeister Lüdecke, Meister der Improvisation, die zündende Idee. Er beschaffte von einem Altwarenlager ei-

nen 220-Volt-Wechselstromgenerator und baute diesen auf einen Holzbock.

Vor Einführung des Elektroanlasser wurden die Autos mit einer Handkurbel angelassen. Nach Einführung des Elektroanlasser waren die Fahrzeuge aber noch so ausgerüstet, daß auch ein Anlassen von Hand möglich war. Unsere Zugmaschine war so ein Modell, auch hatte sie noch Handgas.

Auf den Wellenstutzen für die Handkurbel wurde eine Riemenscheibe gesetzt. Der Holzbock mit Generator vor den Kühler postiert und beide Scheiben mit einem Riemen verbunden. Mit dem Handgas wurde die Drehzahl auf 220 Volt des Generators geregelt. Fertig war unser Kraftwerk.

Eine Ideallösung war dieses nicht, wie die Praxis später zeigte, es war ein Schwachpunkt im Ablauf unserer Arbeit, aber wir waren unabhängig vom öffentlichen Netz, was uns im Vorjahr auf der Autobahn die größten Probleme bereitet hatte.

So zogen wir von Brücke zu Brücke von Hamburg gen Bremen. Wir, das heißt der Fahrer und Maschinist Trautmann, ein bis zwei wechselnde Hilfskräfte und ich. Von Zeit zu Zeit erschien Dr. Winkler, holte die Filme ab und verschwand wieder.

Interessierter Besuch

Auch bekamen wir Besuch von Interessenten. Besonders erinnere ich mich an die Gründer des RTD, Herrn van Ouwerkerk und einen Begleiter, dessen Namen ich leider nicht mehr weiß. Die Herren hospitierten bei uns einige Tage, es muß während der Zeit der Gründung des RTD in Holland gewesen sein. Begleitet wurden sie von dem Sohn des Inhabers der Holländischen Röntgenapparate-Fabrik Enraf, J. van Weemen van Noord, der noch längere Zeit bei uns blieb.

Mit Ausnahme der Stromerzeugung waren eigentlich alle Voraussetzungen für einen mobilen Einsatz der Röntgenprüfung geschaffen. Es gab auch schon spezielle Technik-For-

mate für die Röntgenfilme und die Verstärkerfolien, auch Schlauchkassetten.

Unbefriedigend war noch die Tankentwicklung durch das fehlende Fließwasser für die Entwässerung nach dem Fixieren der Filme. Die Filme mußten nachgewässert werden. Auch die Entwicklung machte bei sonnigem Wetter Schwierigkeiten. Wir halfen uns dadurch, daß wir die Filme, wenn möglich, am Morgen entwickelten.

Wir arbeiteten von früh am Morgen bis zum Dunkelwerden und kehrten müde in unser Standortquartier zurück. Um möglichst kurze Anfahrtswege zu haben, haben wir mehrfach unsere Bleibe in Gasthäuser verlegt.

Moor aber keine Hexe

Ich erinnere mich besonders an unser Quartier bei der sogenannten „Moorhexe“. Das Gasthaus lag in der Nähe der Abfahrt Bockel. Es empfing uns eine gut aussehende junge Wirtin. Wir wurden bestens versorgt. Es war Moorgebiet, aber von Hexe keine Spur, und es ging gesittet zu. Abends kamen fast ausschließlich männliche Gäste. Ich kam zu der Überzeugung, daß die Bezeichnung Moorhexe von den Frauen der Bauern kam, da die Bauern nach Feierabend gern ihr Bier und ihren Schnaps bei dieser Wirtin tranken, die hübsch anzusehen war.

Meine Semesterferien neigten sich dem Ende zu, so mußte ich meine Arbeit auf der Autobahn Hamburg-Bremen an einer Prüfstelle in der Nähe der Abfahrt Oyten verlassen, um mich wieder intensiv mit Theorie und Konstruktionen der Elektrotechnik zu befassen.

Erkenntnisse und Erfahrungen gewonnen

Ich war wieder um einige Erfahrungen und Erkenntnisse reicher geworden, die für meine spätere Tätigkeit als Ingenieur auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung im Service, in der Anwendungstechnik und in der Entwicklung und Konstruktion von Nutzen waren. Doch dieses ist wieder eine andere Geschichte.

DGZfP-Kurse außerhalb des offiziellen Programms

Wegen der großen Nachfrage bietet die DGZfP einen zusätzlichen LT2-Kursus (Dichtheitsprüfung/Lecksuche Stufe 2) mit Praktikum und Qualifizierungsprüfungen im Ausbildungszentrum München an:

LT2	23.10.00 - 03.11.00		
LT2.0	06.11.00 - 08.11.00	QLT2	09.11.00
LT2.F	06.11.00 - 08.11.00	QLT2.F	09.11.00

Wir empfehlen allen Interessenten am Z-LT im März 2001 (wird im neuen Kursusprogramm angeboten) bereits den oben genannten LT2.F zu belegen.

Ihre Anmeldungen senden Sie bitte an:

DGZfP-Kursusabteilung

Max-Planck-Straße 6

12489 Berlin

Telefon: (030) 67807-132/133, Fax: (030) 67807-139, E-Mail: mail@dgzfp.de



Gute Gründe, DGZfP-Mitglied zu werden:

- Sie sind immer aktuell informiert
- Sie **sparen Geld** durch Ermäßigungen, z. B. bei **Kursus- und Tagungsteilnahmen** und beim Erwerb von DGZfP-Publikationen
- Sie können etwas bewegen: Ihr Fachwissen wird gefordert bei aktiver Mitarbeit in unseren Ausschüssen und in den DGZfP-Arbeitskreisen
- Sie haben Mitspracherecht in allen Gremien
- Bezug der ZfP-Zeitung
- Kostenlose Veröffentlichung Ihrer Stellenanzeigen im Internet

Ein weiterer Grund:

Die DGZfP vertritt die Interessen der in der ZfP beschäftigten Menschen!

Wenn Sie sich jetzt für eine Mitgliedschaft entscheiden und dies auf der Anmeldung für eine DGZfP-Veranstaltung vermerken, gelten für Sie sofort die Mitgliederermäßigungen.

Wir freuen uns auf Ihre aktive Mitarbeit als unser Mitglied.

Automatische Ultraschall-Prüfung - Prüflücken dicht gemacht

Bei der automatischen Prüfung von Rohren wird ein hoher Längsvorschub erzielt, wenn Mehrfachprüfköpfe aus mehreren dicht nebeneinander angeordneten Piezoschwingern eingesetzt werden, die jeweils mit einem eigenen Kanal einer mehrkanaligen Prüfelektronik betrieben werden.

Bekanntlich ergeben sich aufgrund der natürlichen Schallfeldeinschnürung von Piezoschwingern jedoch auch bei dicht nebeneinander angeordneten Elementen stets mehr oder minder große Prüflücken zwischen den Elementen.

In einer Zusammenarbeit zwischen **KARL DEUTSCH** Prüf- und Meßgerätebau Wuppertal, **Vallourec & Mannesmann Tubes** in Rath und **Mannesmann Forschungsinstitut** (MFI) Duisburg wurde jetzt eine für alle Betreiber bestehender Ultraschall-Prüfanlagen, die mit derartigen Mehrfachprüfköpfen ausgestattet sind, eine praktikable Lösung des Problems erarbeitet.

Eine im Prüfkopfgehäuse untergebrachte elektronische Schaltung sorgt dafür, daß die sich von den Piezoschwingern erzeugten Schallfelder bzw. die daraus resultierenden Prüfspuren im Sende- und Empfangsfall hinreichend überlappen und die bisherigen Prüflücken geschlossen werden.

Die bisher verwendeten herkömmlichen Mehrfachprüfköpfe können einfach durch die einbaukompa-

tiblen neuen Prüfköpfe mit integrierter Elektronik ersetzt und an die vorhandene und bisher benutzte mehrkanalige Prüfelektronik der Ultraschallanlage angeschlossen werden. An ihr sind keinerlei Änderungen erforderlich.

Nach inzwischen fast einjähriger und erfolgreicher Praxiserprobung der neuen Mehrfachprüfköpfe mit integrierter Elektronik wurden diese anlässlich der DGZfP-Jahrestagung **1999 in Celle** in dem **Plakatbeitrag „Lösungsmöglichkeiten zur lückenlosen US-Prüfung von Rohren“** erstmals einem breiten Fachpublikum vorgestellt.

Aus den 31 präsentierten Plakaten wurde dieser Beitrag **mit dem ersten Platz** prämiert.

*

*Bei **KARL DEUTSCH** wird auch die Schichtdickenmessung groß geschrieben.* Pünktlich zur Control 2000 stellt der Meßgerätehersteller **KARL DEUTSCH** Prüf- und Meßgerätebau GmbH & Co. KG aus Wuppertal sein neues Schichtdickenmeßgerät **LEPTOSKOP 2041** der Öffentlichkeit vor.

Neu ist vor allem die großflächige Graphikanzeige mit einer Sichtfläche von 28 mm x 55 mm bzw. mit 64 x 128 Pixeln. Dies ermöglicht nicht nur die Meßwerte mit einer Ziffernhöhe von 12 mm darzustellen, sondern vereinfacht auch die Bedienung wesentlich: Mehrere Menüpunkte erscheinen immer gleichzeitig in der Anzeige und zwar als Klartext und damit eindeutig formuliert und selbsterklärend. Die gewünschte Funktion wird dann über Cursor-Tasten ausgewählt und per Enter-Taste aktiviert.

Auch während der Messung werden die wesentlichen Geräteeinstellungen zur Kon-



trolle mit angezeigt. Werden Meßreihen aufgenommen, so können auf einen Blick neben dem aktuellen Meßwert auch die Statistikwerte auf dem Display abgelesen werden.

Auch beim Kalibrieren werden neben den Einzelmessungen gleichzeitig Mittelwerte angezeigt. Dies erhöht die Meßgenauigkeit, da fehlerhaftes Aufsetzen der Sonde sofort erkannt wird und Ausreißer gelöscht werden können.

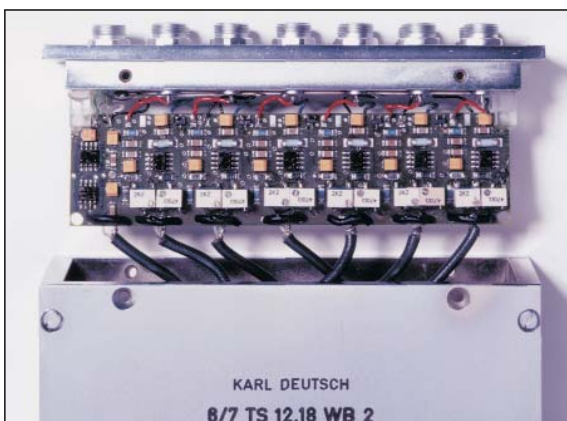
Zusätzlich kann die Anzeige per Knopfdruck beleuchtet werden; daher kann jetzt auch bei schlechten Lichtverhältnissen gemessen werden.

Mit dem großzügig dimensionierten Datalogger lassen sich bis zu 8000 Meßwerte speichern. Zum Auslesen der gespeicherten Daten und ihrer Weiterverarbeitung steht dem Anwender ein leicht zu bedienendes Windows Programm für den PC zur Verfügung.

Mit einer Vielfalt an Sonden unterschiedlichster Bauart wird für (fast) jede Meßaufgabe eine passende Sonde angeboten.

Mit ihnen lassen sich alle nichtmagnetischen Beschichtungen auf magnetischem Untergrund und alle nichtleitenden Schichten auf leitendem Untergrund bis zu einer Dicke von 1200 µm messen; für Dicken bis zu 12 mm sind spezielle Zweipolsonden erhältlich.

Auf Wunsch werden auch weitere Spezialsonden kundenspezifisch angefertigt.



Mehrfach-Prüfkopf mit integrierter Elektronik zur Erzeugung überlappender Prüfspuren

Wir stellen vor:

R/D Tech Europe

R/D Tech ist Hersteller von Geräten und Anlagen für die manuelle und automatisierte zerstörungsfreie Prüfung.

Mit seinen innovativen Entwicklungen auf dem Gebiet der Arraytechnik für die Ultraschall- und Wirbelstromprüfung gibt R/D Tech neue Impulse bei der Erhöhung der Prüfsicherheit und Prüfgeschwindigkeit.

Die Ultraschallgeräte der Tomoscan-Serie besitzen ein breites Einsatzspektrum.

Das TomoScan FOCUS ist ein Phased-Array Ultraschallgerät und bietet praktikable Lösungen für Prüfungen an komplexen Geometrien.

Es können Prüfköpfe mit bis zu 128 Einzelementen angesprochen werden. Das Schallbündel wird dabei durch 36 Elemente geformt. Durch sein geringes Gewicht ist dieses System sowohl bei der Vor-Ort-Prüfung als auch bei der automatisierten Prüfung einsetzbar.

Die Einsatzgebiete liegen in der Prüfung von Turbinenteilen, ERW-geschweißten Rohren, Pipelines und Reaktorkomponenten.

Das TomoScan ist ein mehrkanaliges Ultraschallsystem mit der Möglichkeit, TOFD und Impuls-Echo Verfahren miteinander zu kombinieren. Haupteinsatzgebiet ist die mechanisierte US Prüfung zur automatischen Rißdetektion und -vermessung

Die Wirbelstromgeräte der TCx70-Serie zeichnen sich durch den Einsatz der Multifrequenz- und Mehrkanaltechnik aus. Dadurch wird der Einsatz von Wirbelstrom-Array-Sonden ermöglicht (bis zu 640 Einzellelemente und mehr als 2000 Kanäle sind möglich). Durch die Anpassung dieser Sonden an nahezu jede beliebige Kontur entfällt der Einsatz aufwendiger Scantechniken, die Prüfgeschwindigkeit steigt um das Vielfache und die Aussagefähigkeit hinsichtlich Orientierung und Ort der Fehler wird deutlich verbessert.

R/D Tech ist der einzige Hersteller, der in nur einem System die Kombination von Ultraschall-, Wirbelstrom-, Fernfeld- und Magnetfeldprüfung anbietet.

Um den unterschiedlichen Anforderungen in den verschiedenen Indu-



striezweigen gerecht zu werden, stellt sich R/D mit der QuickScan – Serie speziell den Anforderungen bei der On-Line-Inspektion.

Die zur Steuerung, Datenaufnahme und Auswertung eingesetzte Software (auf Windows NT basierend) stellt eine Vielzahl an Möglichkeiten für den externen Datenaustausch zur Verfügung.

Somit können binnen kürzester Zeit kundenspezifische Prüfdokumentationen generiert werden

R/D Tech stellt Ultraschallprüfköpfe und Wirbelstromsonden (Array-Sonden) her, die bei Bedarf speziell auf Kundenwünsche angepasst werden. Abgerundet wird das Angebot durch Prüfmechaniken und Softwarelösungen für die automatisierte Prüfung.

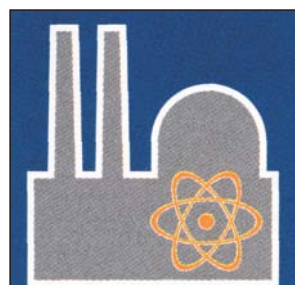
Weitere Informationen finden Sie auch auf unserer Homepage

WWW.rd-tech.com

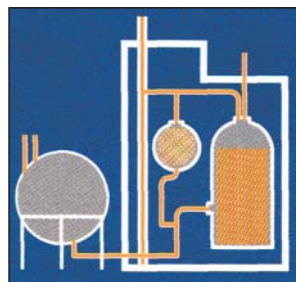
Innovative NDT Solution for:



Aerospace



Nuclear



Utilities and Petrochemical



Industrial

Agfa übernimmt von Emerson Electric die weltweit tätige Krautkrämer-Gruppe



Mortsel (Belgien), April 2000 - Die Agfa-Gevaert Gruppe (AGF) übernimmt von Emerson Electric Co (NYSE: EMR), St. Louis, Missouri/USA, die weltweit tätige Krautkrämer-Gruppe inklusive Nukem Neutronics. Ein entsprechender Vertrag wurde jetzt unterzeichnet.

Krautkrämer produziert und vertreibt weltweit Ultraschallgeräte zur zerstörungsfreien Materialprüfung, insbesondere von Metallen. Krautkrämer vertreibt sowohl tragbare als auch stationäre Prüfgeräte. 1999 erzielte das Unternehmen mit Produktionsstätten in Hürth (bei Köln) und Lewistown (Pennsylvania, USA) sowie Vertretungen in Deutschland, den USA, Brasilien, Großbritannien, Frankreich, Italien, Japan und weiteren Ländern im Fernen Osten einen Weltumsatz von ca. 100 Millionen Euro. Krautkrämer hat weltweit über 650 Beschäftigte, davon rund 340 in Deutschland.

Der Verkauf steht unter dem Vorbehalt der Genehmigung durch die Kartellbehörden.

Der Vorstandsvorsitzende der Agfa-Gevaert-Gruppe, Dr. Klaus Seeger, machte die Gründe für diese Akquisition deutlich: „Die zerstörungsfreie Materialprüfung gehört zum Kernge-

schäft von Agfa. Der breiten Öffentlichkeit ist dieser Bereich, in dem wir bislang mit Filmsystemen für die industrielle Radiografie aktiv sind, kaum bekannt. Jedoch werden bei 80% der Passagierflugzeuge weltweit unsere Systeme für Sicherheitsprüfungen eingesetzt, und auch an den meisten größeren Pipeline-Projekten auf der Welt sind wir beteiligt.

Mit der Übernahme von Krautkrämer erweitert Agfa seine technologische Basis im NDT-Geschäft um Hard- und Software im High-Tech-Ultraschall, der zu den vielversprechendsten und sich am schnellsten entwickelnden Technologien bei den zerstörungsfreien Prüfverfahren gezählt wird.“

Seeger ergänzte: „Die Übernahme von Krautkrämer stärkt nicht nur Agfas Stellung auf dem High-Tech-Markt, sondern ist zudem ein weiterer Schritt, um in allen unseren Kerngeschäften zu einem Anbieter von kompletten Lösungen zu werden.“

„Das Engagement von Agfa in den zerstörungsfreien Prüfverfahren eröffnet Krautkrämer Wachstumschancen, die innerhalb Emerson nicht bestanden“, betonte Charles A. Peters, Executive Vice President von Emerson Electric Co. „Mit dieser Übertragung setzt Emerson seine Neuausrichtung fort, in dem wir das Unternehmen auf große und wachstumsstarke Märkte wie Infrastruktur für Energieversor-



gung, Telekommunikation und Internet focussieren.“

Über Agfa

Die Agfa-Gruppe mit Hauptsitz in Mortsel, Belgien, gehört zu den weltweit führenden Imaging-Unternehmen. Agfa entwickelt, produziert und vermarktet analoge und digitale Systeme, in erster Linie für die grafische Industrie, die medizinische und industrielle Radiografie, Mikrografie, Kino-film und Consumer-Imaging. Agfa hat rund 22 000 Beschäftigte in 40 Ländern sowie 120 Fremdvertretungen auf der ganzen Welt. Agfa erzielte 1999 einen Umsatz von 4.731 Millionen Euro. Produkt- und Unternehmensinformationen sind im World Wide Web auf der Homepage von Agfa zu finden: www.agfa.com

Über Emerson Electric Co

Emerson Electric Co, St. Louis (www.emersonelectric.com). ist ein weltweit führender Anbieter für innovative Technologien und Lösungen in fünf Arbeitsgebieten: Elektronik und Telekommunikation, Prozesssteuerung, industrielle Automation, Heizung, Lüftung und Klimaanlage sowie Geräte und Werkzeuge. Der Umsatz betrug 1999 14.3 Milliarden US-\$.

Strategische Allianz zwischen SPECTRO und RIGAKU erweitert

SPECTRO Analytical Instruments mit Sitz in Kleve, Deutschland, und RIGAKU Corporation in Tokio, Japan, haben die Geschäftsbeziehungen zwischen ihren beiden Firmen ausgebaut. Manfred Bergsch, Geschäftsführer für Vertrieb und Marketing bei SPECTRO, erklärte dazu: „Die Erweiterung der Vereinbarung zwischen unseren beiden Firmen wurde am Rande der diesjährigen Pittsburgh Conference beschlossen und unterzeichnet. Jetzt sind wir in der Lage, das Potenzial unserer Produktlinien noch weiter auszu-schöpfen.“

Mit dieser Vereinbarung übernimmt RIGAKU auch den Vertrieb für SPECTROs fortschrittliche Glimmentladungs-Ana-



lysatoren für die Tiefenprofilanalyse: Das High-End-Gerät GDA 750 und das vielseitige, auf CCD-Technik basierende Einstiegsgerät GDA150.

Seit 1998 vertreibt RIGAKU die ICP-Spektrometer von SPECTRO. Im Jahre 1999 wurde die erfolgreiche Vertriebsallianz um die energiedispersiven Röntgenfluoreszenz-Spektrometer erweitert.

Manfred Bergsch fügte hinzu: „Dies ist ein bedeutsamer Schritt für SPECTRO. Nicht nur wegen des wichtigen Zu-

gangs für unsere Produkte zum japanischen Markt, sondern es ist gleichzeitig auch ein weiteres Zeichen für die gute Zusammenarbeit und das gegenseitige Vertrauen, das in den letzten beiden Jahren ständig gewachsen ist.

SPECTRO Analytical Instruments entwickelt, produziert und vertreibt Spektrometer und Lösungen für die Prozesskontrolle auf höchstem technischen Niveau für eine Vielzahl von Kunden und Anwendungen. Seit seiner Gründung vor 20 Jahren hat sich SPECTRO zu einem innovativen industriellen Hersteller Optischer Emissions- und Röntgenfluoreszenz-Spektrometer entwickelt mit mehr als 15 000 verkaufter Analysegeräte weltweit.

40 Jahre Kunststoff-Zentrum in Leipzig

Die **Kunststoff-Zentrum in Leipzig gemeinnützige Gesellschaft mbH** ist ein unabhängiges, industrienahes Technologie-, Prüf- und Weiterbildungszentrum, hervorgegangen aus der Forschungsstelle eines kunststoffverarbeitenden Unternehmens. Ende Mai dieses Jahres feierten die derzeit rund 60 Mitarbeiter das vierzigjährige Bestehen der Einrichtung.

Im Juli 1992 wechselte das Zentrum in private Trägerschaft, als alleiniger Gesellschafter fungiert die „Fördergemeinschaft für das Kunststoff-Zentrum in Leipzig e.V.“

Der Fördergemeinschaft gehören mehr als 100 große, mittelständische und kleine Unternehmen der Kunststoffindustrie, Softwarehäuser, wissenschaftliche Einrichtungen und Wirtschaftsverbände aus Deutschland, Ost- und Westeuropa sowie den USA an. Diese Eigentümerkonstruktion bietet zum einen den Vorteil, daß das Kunststoff-Zentrum in Leipzig stets über moderne Ausrüstungen verfügt, zum anderen garantiert sie die Neutralität des Hauses.

Wichtigstes Anliegen des Zentrums ist es, kleine und mittlere Unternehmen der Kunststofftechnik bei der Einführung neuer Produkte, Technologien und Verfahren zu unterstützen, um dadurch deren Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern.

Das KuZ ist Initiator und fachlicher Träger der KUNTEC, Internationale Fachmesse für Kunststofftechnik und Mitorganisator der Fachtagung TECHNOMER in Chemnitz. Es ist Initiator der Kunststoff-Zentren in Moskau und



Das Hauptgebäude des Kunststoff-Zentrums in Leipzig ist ein denkmalgeschütztes Gebäude aus den zwanziger Jahren

Sofia und beteiligt an europaweiten Fachprojekten.

Kunststoffe erobern sich dank ihrer vielfältigen, genau einstellbaren Eigenschaften immer neue Einsatzgebiete in allen Bereichen der Produktions- und Konsumtionssphäre.

Neben den Eigenschaften spielen bei der Beurteilung von Kunststofferezeugnissen vor allem drei Kriterien eine Rolle: Sie müssen sich wirtschaftlich produzieren lassen, hohen Qualitätsanforderungen genügen und sich umweltverträglich entsorgen bzw. wiederverwerten lassen. Im harten Wettbewerb gilt es, High-Tech-Lösungen kurzfristig umzusetzen.

Die Arbeitsgebiete des Kunststoff-Zentrums:

- Ver- und Bearbeitung thermoplastischer Kunststoffe,

- Werkzeugtechnik,
- Schweißen, Kleben und Laminieren von Kunststoffen,
- Prüfung von Werkstoffen und Erzeugnissen sowie
- Qualitätssicherung

Das Tätigkeitsspektrum erstreckt sich Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im vorwettbewerblichen Bereich, Verbundforschung mit der Industrie, spezielle Dienstleistungen, Technologietransfer und Informationsvermittlung bis hin zu Weiterbildungsveranstaltungen.

Die Zerstörungsfreie Prüfung wird im Kunststoff-Zentrum in Leipzig seit 1995 betrieben und konzentriert sich auf infrarotthermographische Untersuchungen, Prüfungen und Messungen in Form von Dienstleistungen für Industrie und Handwerk sowie begleitenden Untersuchungen zu Forschungsprojekten, die im KuZ durchgeführt werden.

Die Ausrüstung des KuZ besteht aus zwei Infrarotkameras (langwellige Scannersysteme) und zwei verschiedenen Auswerteprogrammen für die rechnergestützte Auswertung der Infrarotaufnahmen.

Seit Oktober 1999 ist das Zentrum Mitglied der DGZfP und im Fachauschuß Thermographie (FA TH) der DGZfP tätig.

Seit Anfang diesen Jahres finden regelmäßig die Sitzungen des Arbeitskreises Halle-Leipzig der DGZfP im KuZ statt.

Zeljezara Sisak setzt auf Qualität



Der kroatische Rohrhersteller hat im Laufe dieses Jahres eine Prüfstrecke in Betrieb genommen, die eine Endkontrolle der geschweißten Rohre im Durchmesserbereich 17,2 bis 89,0 mm ermöglicht. Zur Prüfung der ferritischen Rohre wird die Wirbelstrommethode von **FOERSTER** eingesetzt. Der DEFECTOMAT CP mit umfassenden Durchlaufspulen erfüllt die gängigen Prüfnormen für geschweißte Rohre und erhöht so die Wettbewerbsfähigkeit am nationalen und internationalen Markt.

Die Prüfstrecke besteht aus je 2 Doppelrollen V-Treiber vor und hinter dem Sensorsystem (Magnetisierungsjoch mit Prüfspule) und garantiert so den gleichmäßigen zentrischen Transport der Rohre. Eine Farbmarkierung markiert fehlerhafte Rohre ortsgetreu, eine Entmagnetisierungseinrichtung entfernt die durch die Prüfung aufgebrauchte Magnetisierung.

Die Rohrzuführung und die Sortierung wurde von Zeljezara Sisak beigestellt.

Kooperation zwischen FORCE Institut und O & B Meß- und Prüftechnik

Die Firma Obermeier & Börner wird zukünftig den Vertrieb der Geräte und Systeme zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung vom Force Institut aus Dänemark in Deutschland, Österreich und in der Schweiz übernehmen. Der Kooperationsvertrag wurde diese Woche abgeschlossen.

Diese Zusammenarbeit bedeutet für die Kunden, daß nicht nur die gesamte Gerätepalette von Force dem Markt näher steht, sondern daß vor allem durch erfahrene und kompetente Mitarbeiter von O & B Kundennähe demonstriert wird.

Das Force Institut ist im Bereich der ZfP, Schweißtechnik und Werkstoffkunde mit mehr als 700 Mitarbeitern eines der größten Unternehmen in Europa. Das Institut wurde 1940 unter dem Namen „Danish Welding Institute“ gegründet und hat sich seitdem kontinuierlich zu einem namhaften und modernen Institut entwickelt. Insbesondere im Bereich der automatisierten Ultraschallprüfung ist es gelungen, Geräte und Dienstleistungen weltweit mit großem Erfolg zu vermarkten. Das erste automatisierte Ul-

traschallsystem P-Scan wurde schon 1975 vorgestellt und ständig weiterentwickelt. Das neueste System, PSP-4, gehört mit seiner ausgereiften Technik und der gesamten Familie der Manipulatoren zur Spitze der auf dem Markt vorhandenen Systeme. Alle Anwendungsbereiche können mit diesem System abgedeckt werden.

Das abhebende Merkmal von Force ist das breite Fachwissen und vor allem die Erfahrung des Hauses. Nur so ist es möglich, den Kunden seine optimale Prüftechnik zu liefern.

Die Firma O & B ist ein junges Unternehmen. Sie wurde im April 1996 gegründet. Das Unternehmen hat sich in der Kürze der Zeit insbesondere auf dem Gebiet der automatisierten Ultraschallprüfung einen Namen gemacht. Kundennähe, Flexibilität und Lösung von speziellen Applikationen ist das Markenzeichen von O & B.

Neben den Vertriebsaktivitäten wird man sich gemeinsam auf neue, marktorientierte Systeme konzentrieren. Durch kundenspezifische Lösungen von Prüfaufgaben will man verstärkt die Nähe des Kunden suchen.



Vertragsunterzeichnung in Kopenhagen: (v.l.n.r) Leif Jeppesen (Force), Stephan Börner (O & B), Karl Obermeier (O & B), Bjarne Larsen (Force), Frank Kammler (O & B)

Moderne Gerätetechnik, Kompetenz, Vorortservice und Unterstützung der Kunden bei der Erstellung von wirtschaftlichen Lösungen wird die Zusammenarbeit von FORCE und O & B kennzeichnen.

Weitere Informationen: O & B GmbH, Am Gewerbepark 6, 94501 Aidenbach, Tel. +49/8543/ 916037, Fax: +49/8543/916038.

Computermodellierung von radiologischen Prüfverfahren

Gerd-Rüdiger Tillack und Carsten Bellon, Berlin

Zusammenfassung: Anhand von Beispielen wird die Anwendung der Computersimulation in der Durchstrahlungsprüfung beschrieben. Es wird gezeigt, daß die Simulation in der Durchstrahlungsprüfung einen Stand erreicht hat, der einen für die Prüfpraxis nutzbringenden Einsatz ermöglicht. Die gezielte Untersuchung einzelner Einflußfaktoren sowie die große Variationsmöglichkeit der Parameter bei schneller Verfügbarkeit der Ergebnisse und Verringerung des experimentellen Aufwandes unterstreichen das Potential dieser Technik.

Einführung

Die zerstörungsfreie Prüfung leistet einen wichtigen Beitrag zur Überwachung des Produktionsprozesses sowie zur Integrität und zum sicheren Betrieb von industriellen Anlagen, indem Informationen über den momentanen Zustand sowie über vorhandene herstellungs- oder betriebsbedingte Fehler bereitgestellt werden. Die Nutzung problemangepaßter Modelle für ZfP-Verfahren, die in der Lage sind, das Ergebnis der ZfP quantitativ vorherzusagen, kann in Zukunft einen bedeutenden Beitrag zur Zuverlässigkeit und Effektivität moderner ZfP-Verfahren leisten. In den letzten Jahren kann ein bemerkenswerter Fortschritt bei der Entwicklung und Anwendung von Modellen, die die vollständige Übertragungskette eines ZfP-Systems beschreiben, verzeichnet werden. Diese Übertragungskette schließt die Physik der betrachteten ZfP-Methode genauso ein wie ihre technische Realisierung. Heute sind eine Reihe von CAD-basierten Simulationswerkzeugen für verschiedene ZfP-Techniken, wie Ultraschall-, Wirbelstrom- und Durchstrahlungsprüfung verfügbar. Ein Überblick über den aktuellen Stand bei der Entwicklung und praktischen Anwendung von Modellen in der ZfP wird in [1] gegeben. Als Einsatzgebiete dieser Simulationswerkzeuge sind u. a. zu nennen:

1. Verständnis der einem Prüfverfahren zugrundeliegenden physikalischen Zusammenhänge als Voraussetzung für die Untersuchung der das Prüfergebnis beeinflussenden Parameter einschließlich Bestimmung der wesentlichen Parameter und Angabe ihrer Anwendungsbereiche
2. Prüfgerechtes Konstruieren, d. h. die Prüfbarkeit kritischer Bereiche des Bauteils zum frühest möglichen Zeitpunkt, also bereits während der Konstruktion sicherzustellen
3. Machbarkeitsstudien, z. B. um zu untersuchen, ob eine ausgewählte Prüftechnik in der Lage ist, die an die Prüfung gestellten Anforderungen zu erfüllen, um zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes der Komponente oder Anlage beizutragen bzw. die

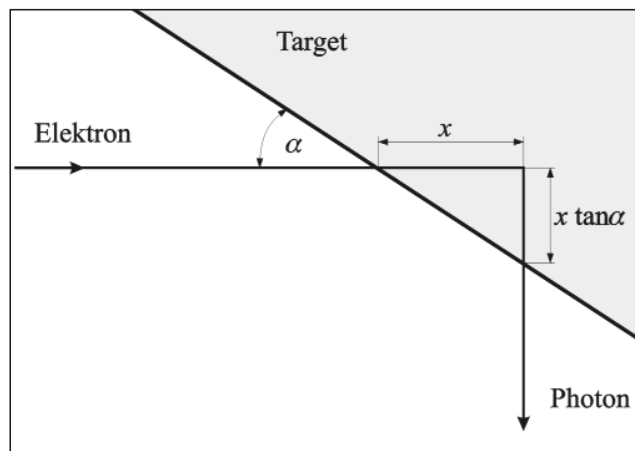


Abb. 1: Angenommene Geometrie für die Berücksichtigung der Selbstabsorption im dicken Target.

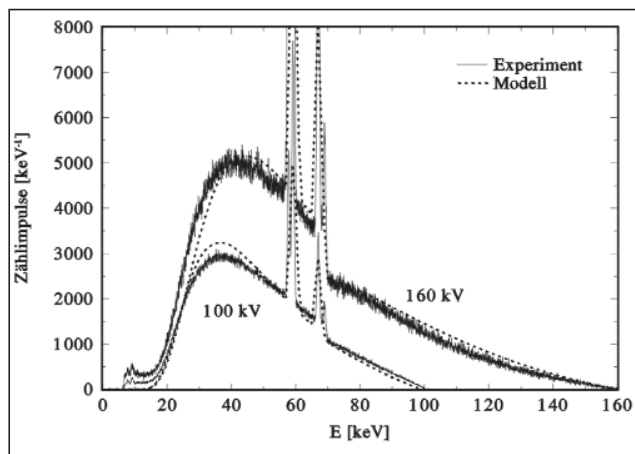


Abb. 2: Vergleich von simulierten Bremspektrums mit experimentellen Resultaten nach [12]: ISOVOLT 320, Röhrenspannung 100 kV und 160 kV, Wolframtarget, $\alpha=70^\circ$, 1 mm Be-Vakuumsfenster, 2 mm Al-Vorfilterung (Reskalierung des 160 kV Spektrums zur Berücksichtigung der Verdopplung des Quelle-Detektor-Abstandes bei der Messung)

- Auswahl der für eine gestellte Aufgabe geeignete Methode zu unterstützen
- Unterstützung bei der Entwicklung bzw. Optimierung von ZfP-Techniken, Erweiterung ihrer Möglichkeiten zur Quantifizierung von Materialeigenschaften einschließlich modellbasierter Datenanalyse bzw. -interpretation
- Zuverlässigkeitsanalysen zur Untersuchung des Potentials einer eingesetzten Prüftechnik, Qualifikation bzw. Validierung von ZfP-Verfahren
- Ergänzung der Ausbildung von Studenten und Prüfpersonal zur Erhöhung von Lernergebnis und -effektivität, Senkung von Ausbildungskosten, z. B. durch Reduktion von Ausbildungszeiten, Material-

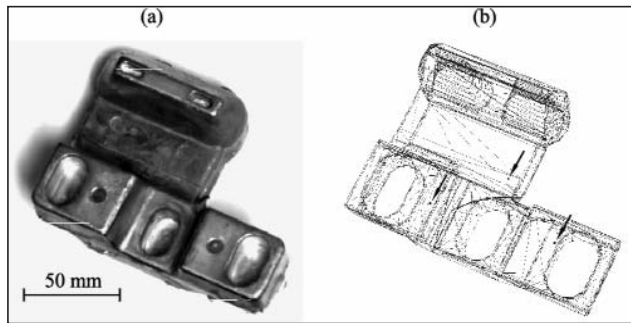


Abb. 3: Prüfung eines Aluminiumgußteiles auf herstellungsbedingte Fehler: (a) Bild und (b) CAD-Zeichnung des Gußteiles [15] mit durch Pfeile gekennzeichneten Poren

kosten oder Verfügbarkeit von Geräten, durch den Einsatz interaktiver PC-basierter Ausbildungshilfen.

Die hier nur kurz genannten Einsatzgebiete erfordern die Entwicklung von Simulationswerkzeugen, die eine Reihe praktischer Anforderungen erfüllen müssen. Diese lassen sich in drei Gruppen unterteilen: (i) die Auswahl des Prozeßmodells für ein vorliegendes Problem, (ii) die praktischen Anforderungen an Handhabbarkeit und Nutzbarkeit sowie (iii) die Bereitstellung von Schnittstellen zu anderen, in der Ingenieurtechnik eingesetzten Systemen.

Die erste Gruppe schließt die Auswahl des physikalischen Modells zur Beschreibung der Erzeugung von Strahlung, Wellen oder Feldern, deren Wechselwirkungsprozesse mit dem Material, sowie Detektion bzw.

Messung ein. Dabei ist zu beachten, daß die ausgewählte physikalische Näherung den praktischen Genauigkeitsanforderungen, die an das ZfP-System gestellt werden, anzupassen ist, d. h. nur solche Prozesse mit entsprechender Genauigkeit sind zu berücksichtigen, die zu durch den Prüfer interpretierbaren Signalen führen, wohingegen Effekte zweiter oder höherer Ordnung zu vernachlässigen sind. Dementsprechend ist die Genauigkeit der mathematischen Formulierung des Problems und dessen zumeist numerische Lösung zu wählen.

Der zweiten Gruppe sind Anforderungen zuzuordnen, wie z. B. PC-basierte Lösungen, die dem Nutzer ein User-Interface mit ihm aus der Praxis bekannten Interaktionsmöglichkeiten zur Verfügung stellen und keine speziellen Kenntnisse auf dem Gebiet der Computertechnik voraussetzen, einschließlich einfacher nutzerfreundlicher Handhabbarkeit durch eine menügesteuerte graphische Oberfläche. In diesem Zusammenhang spielen geringe Rechenzeiten eine wichtige Rolle, um Parametervariationen und deren Einfluß auf das Prüfergebnis schneller und effektiver als durch eine praktische Versuchsdurchführung zu ermöglichen.

Die Systeme müssen aber nicht nur handhabbar für den einzelnen Nutzer sein, sondern ebenfalls Schnittstellen zu anderen, standardmäßig im Ingenieurbereich eingesetzten Systemen zur Verfügung stellen. Darunter ist im Speziellen die Kopplung der Modelle mit Standard-CAD-Systemen, die Entwicklung und Implementierung

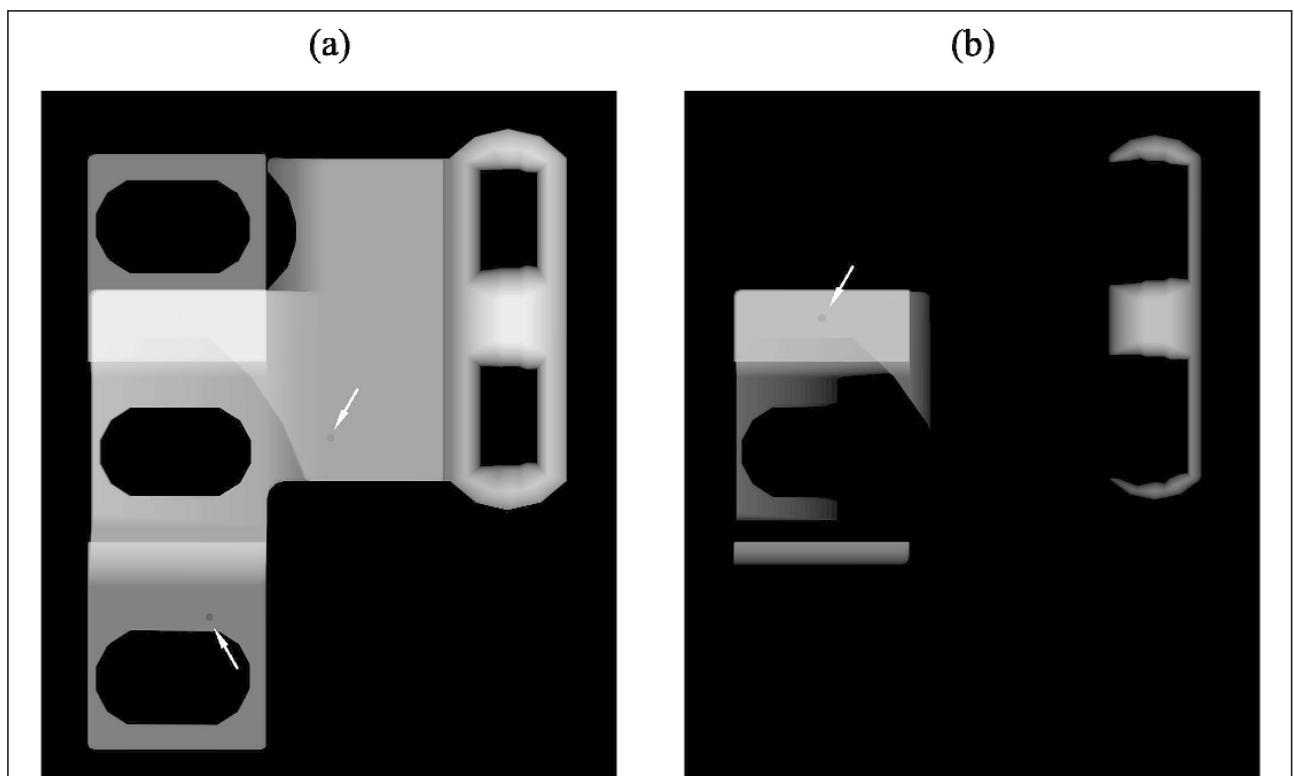


Abb. 4: Prüfung eines Aluminiumgußteiles auf herstellungsbedingte Fehler im Bereich unterschiedlicher Wanddicken mit Belichtungszeit von (a) 100 s und (b) 500 s (80 kV, 1 mA, Brennfleck 2 mm, FFA 1000 mm, AGFA D4-Film).

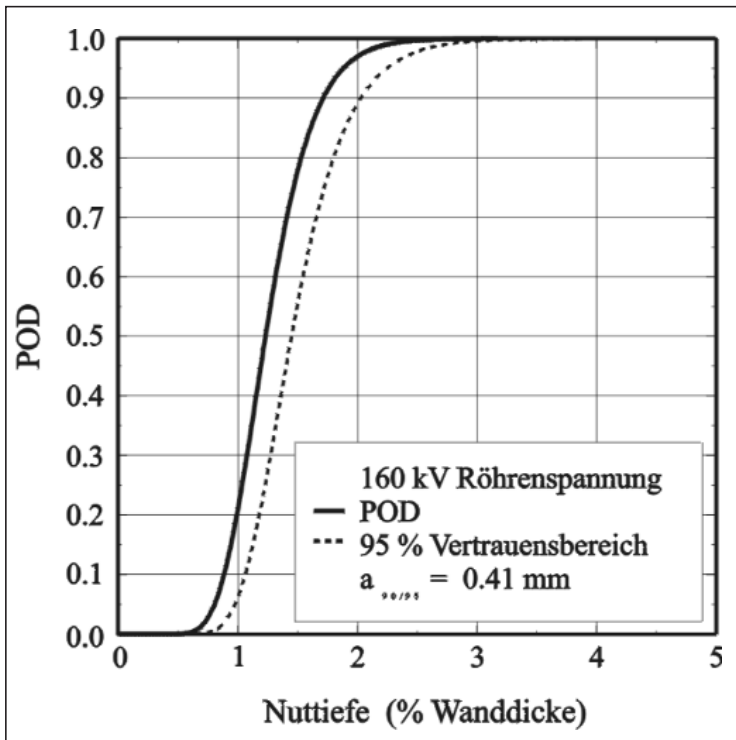


Abb. 5: Theoretische POD-Kurve (—) einschließlich 95%-Vertrauensbereich (---) für eine Nut in einer 20 mm dicken Stahlplatte (Nutbreite 40 μm ; 160 kV, Fokus 4 mm, FFA 700 mm; AGFA D4, minimale Schwärzung $D_{\min}=2$)

von Schnittstellen zu POD-Modellen zu verstehen, einschließlich Anbindung an Modelle zur Schadensanalyse und Lebenszeitvorhersage. In diesem Sinne können dem Ingenieur Informationen über die Effektivität und den Beitrag der ZfP im Rahmen eines allgemeinen Konzeptes zur Zuverlässigkeit und zum störungsfreien Betrieb komplexer Komponenten oder Anlagen zur Verfügung gestellt werden.

Ohne Erfüllung der angeführten Forderungen kann die Simulation in der ZfP keinem breiten Anwenderkreis in der Praxis zugänglich gemacht werden, sondern bleibt Laborlösung.

Mit dem Problem der Simulation der Durchstrahlungstechnik haben sich eine Reihe Autoren beschäftigt. Einfache Modellansätze [2-4] sind nicht in der Lage, reale Objektgeometrien zu behandeln und liefern daher in der Regel eine konservative Abschätzung der Einsatzgrenzen radiographischer Verfahren. Als Verallgemeinerung zu diesen Ansätzen seien hier stellvertretend Arbeiten aufgeführt [5-8], die die Behandlung komplexer Objektstrukturen einschließen.

Diese Arbeiten enthalten unterschiedliche Ansätze zur Beschreibung der physikalischen Wechselwirkungsprozesse, von Strahlverfolgungsalgorithmen, gekoppelt mit dem Schwächungsgesetz, bis hin zu Monte-Carlo-Modellen, die eine detaillierte Beschreibung der konkurrierenden Wechselwirkungsmechanismen ermöglichen.

Weiterhin werden dort verschiedene Möglichkeiten zur geometrischen Repräsentation des Prüfobjektes sowie zur Kopplung der Geometriebeschreibung mit Strahlverfolgungsalgorithmen betrachtet. Weiterhin wurden neue Ansätze zur Erfassung des Einflusses der Streustrahlung auf die Qualität des Durchstrahlungsbildes entwickelt, die auf der Lösung der integralen Transportgleichung [9] basieren, oder den Prozeß der Photonenstreuung im Material als Markov'schen Prozeß mit zufälliger Struktur auffassen [10].

Modell der Durchstrahlungsprüfung

Die Durchstrahlungsprüfung gliedert sich in drei wesentliche Komponenten: die Erzeugung von Strahlung in einer Strahlenquelle, die Wechselwirkung der Strahlung mit dem durchstrahlten Material und der Strahlungsnachweis. Diese drei Komponenten sind in einem sie vereinenden Geometriemodell zu beschreiben.

Das Modell für die Strahlenquelle beschreibt die Ausdehnung des austretenden Strahlenbündels und das Energiespektrum, das zu berücksichtigen ist, da die Wechselwirkung der Strahlung mit Materie von der Energie der Strahlung abhängt. Ein Raster von Punktstrahlern beschreibt den Brennfleck der Strahlenquelle in seiner Ausdehnung und Intensitätsverteilung. Jedem Rasterpunkt wird das Energiespektrum der Strahlenquelle zugeordnet.

Dabei ist zwischen Röntgen- und γ -Quellen zu unterscheiden. Für Röntgenröhren kann das Spektrum durch eine Messung oder durch theoretische Beschreibung der Entstehung von Bremsstrahlung, wie sie in [11] und Referenzen dort beschrieben ist, erfaßt werden.

Dabei ist die Intensität der Bremsstrahlung durch den differentiellen Wirkungsquerschnitt $\sigma(E, \Omega; E_e^-)$ für die Erzeugung eines Photons der Energie E durch ein Elektron mit der kinetischen Energie E_e^- und der Bewegungsrichtung Ω relativ zur Einschußrichtung des Elektrons gegeben.

Moderne Modelle zur Bestimmung der Querschnitte basieren auf einer direkten numerischen Lösung der relativistischen Feldgleichung, wodurch der Gültigkeitsbereich sowie die Genauigkeit der erhaltenen Resultate erheblich verbessert wird.

Das Modell faßt den Prozeß der Erzeugung von Bremsstrahlung als Ein-Elektronen-Übergang in einem selbstkonsistenten abgeschirmten Zentralpotential auf.

Die entsprechenden Elektronenwellenfunktionen werden in Partialwellen zerlegt und durch numerische Integration der Dirac-Gleichung bestimmt. Die sich so erge-

benden winkelintegrierten Querschnitte $\sigma(E, E_e^-)$ sind für Einschußenergien von 1...2000 keV für neutrale Atome mit $1 \leq Z \leq 92$ tabelliert, was der Annahme eines Lambert-Strahlers entspricht.

Wird zusätzlich – wie in Abb. 1 dargestellt – berücksichtigt, daß die Elektronen vollständig im Targetmaterial abgebremst werden, gegeben durch den mittleren Energieverlust der Elektronen (dE/dx) mit der Eindringtiefe x , und bei Berücksichtigung der Eigenabsorption im Targetmaterial ergibt sich für das Bremsspektrum

$$I(E)/I_{scale} = \frac{\rho}{4\pi e} \frac{N_A}{A} \int_E^{E_e^-} dE' \sigma(E, E') \left(\frac{dE'}{dx} \right)^{-1} e^{-\mu(E') \left(\frac{E_e^- - E'^2}{\rho C} \right) \tan \alpha} \quad (1)$$

mit dem Skalierungsfaktors I_{scale} , der Avogadro'sche Zahl N_A , der Elementarladung e , der Atommasse A und der Dichte ρ des Targetmaterials, sowie der Thompson-Widdington-Konstante C .

Zur Berücksichtigung der charakteristischen Strahlung im Röhrenspektrum, die durch Übergänge zwischen den Elektronenschalen entsteht, werden die Floreszenzenenergien einschließlich relativer Ausbeuten verwendet. Zur Vereinfachung werden die K_{a1} und K_{a2} Übergänge sowie die $K_{\beta 1}$, $K_{\beta 3}$ und $K_{\beta 5}$ Übergänge zusammengefaßt und der resultierenden Linie eine gewisse Breite Δ_a bzw. Δ_β zugeordnet, die aus dem Abstand der zu berücksichtigenden L- bzw. M-Energieniveaus folgt. In analoger Weise werden die L-Linien behandelt.

Diese grobe Vereinfachung erscheint für radiographische Anwendungen sinnvoll, da die charakteristische Röntgenstrahlung nur unwesentlich zur Abbildung beiträgt. Das so erhaltene vereinfachte Spektrum I_{char} zur Beschreibung der charakteristischen Strahlung, die durch Rekombinationsprozesse im Target entsteht, wird dem mit Gl. (1) bestimmten kontinuierlichen Bremsspektrum additiv überlagert.

Zur Überprüfung der Genauigkeit des beschriebenen Modells werden simulierte Spektren quantitativ mit an Röntgenröhren unterschiedlicher Bauart gemessenen Spektren verglichen. In Abb. 2 ist als Beispiel ein Vergleich der durch das Modell vorhergesagten Spektren für 100 kV und 160 kV Röhrenspannung mit experimentellen Spektren [12] für eine ISOVOLT 320 verglichen. Dabei zeigt sich, daß das Modell in der Lage ist, das von der Röntgenröhre erzeugte Energiespektrum unter Berücksichtigung von Bauart und Vorfilterung quantitativ zu beschreiben.

Um die Charakteristika einer Röntgenröhre realistisch erfassen zu können wird zusätzlich die Vorfilterung zur Aufhärtung des Spektrums mit dem Schwächungsgesetz berücksichtigt. Weiterhin wird der Einfluß einer endlichen Brennfleckgröße auf die radiographische Ab-

bildung berücksichtigt, wobei der Brennfleck durch ein Pixelgitter endlicher Ausdehnung dargestellt wird. Jedem Pixel wird das Spektrum (1) sowie eine Intensität zugeordnet, die sich aus der Messung der Intensitätsverteilung (z. B. mittels Scan-Verfahren nach EN-12543 Teil 1) oder durch vereinfachter Annahmen, wie z. B. einer homogenen Verteilung oder einer Doppellinien-Struktur, ergibt.

Gamma-Strahler werden durch ihr charakteristisches Linienspektrum und die effektive Strahlergröße beschrieben.

Die Wechselwirkung von Strahlung und Material wird im allgemeinen durch das Schwächungsgesetz

$$I(\mathbf{r}, E) = \int_{source} \frac{I_0(\mathbf{r}', E)}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} e^{-\int_0^{|\mathbf{r}-\mathbf{r}'|} \mu(\mathbf{r}-\mathbf{r}', E) dr'} d^2 r' \quad (2)$$

mit dem energieabhängigen linearen Schwächungskoeffizienten $\mu(E)$ beschrieben, der sich aus Beiträgen der Photoabsorption sowie der Rayleigh- und Compton-Streuung zusammensetzt. Der Paarbildungseffekt, der oberhalb 1.022 MeV Strahlungsenergie einsetzt, wird im Modell vernachlässigt, da bei der industriellen Anwendung der Radiographie im wesentlichen Energien kleiner 1 MeV zum Einsatz kommen (Ausnahme Co-60).

Weiterhin ist eine Beschreibung des Strahlenanteils aus Streuprozessen entsprechend der konkreten Anwendung erforderlich. Eine detaillierte Beschreibung der Streuprozesse ist mit der Monte-Carlo-Methode (vgl. z.B. [7,8]) möglich. Da eine Implementierung dieser Technik für beliebige Bauteilgeometrien schwierig ist und die Berechnungen zeitaufwendig sind, ist eine Anwendung nur auf ausgewählte Fälle beschränkt. Insbesondere bei Objekten mit geringen Wanddickenschwankungen kann die Kontrastminderung durch Streustrahlung im Durchstrahlungsbild näherungsweise durch den Aufbaufaktor bestimmt werden, da in diesen Fällen von einer homogenen Verteilung der Streustrahlung ausgegangen werden kann [13].

Der Abbildungsprozeß wird durch die charakteristische Filmkurve beschrieben. Weiterhin steht ein einfaches Modell zur Beschreibung der Filmresponse zur Verfügung. Dabei wird angenommen, daß die entwickelte Filmemulsion eine dreidimensionale Verteilung identischer Silberkörner ist. Wird weiterhin angenommen, daß ein Silberkorn durch die Absorption von mindestens m Photonen latent wird, also zur radiographischen Abbildung beiträgt, kann ein einfaches Poisson-Modell abgeleitet werden, das die wesentlichen Abbildungscharakteristika eines Röntgenfilms enthält. Zusätzlich wird die Körnigkeit σ_D und innere Unschärfe des Film-Folien-Systems durch Filterung des entstandenen Bildes

berücksichtigt. Neben Quelle, Wechselwirkungsmechanismen und Detektor gehört auch eine geometrische Beschreibung des Prüfaufbaus zum Durchstrahlungsmodell. Mittels einer CAD-Schnittstelle [5] werden alle geometrischen Komponenten in einem gemeinsamen virtuellen Raum zusammengeführt. Eine detaillierte Beschreibung des Projektionsmodells gekoppelt mit einer CAD-orientierten Objektbeschreibung kann [11,14] entnommen werden. Standardformate ermöglichen den Austausch von Bauteilgeometrien mit 3D-CAD-Systemen. Dabei ist es möglich, dem Prüfteil separate Fehlerstrukturen zu überlagern.

Anwendungsbeispiele

Aluminiumgußteil

Im ersten Beispiel wird die Detektion von herstellungsbedingten Fehlern in Gußteilen untersucht. Dazu wird das in Abb. 3 dargestellte Aluminiumgußteil betrachtet, das als Motoraufhängung in PKW dient. Als herstellungsbedingte Fehler sind in diesem Fall Poren zu erwarten, die mit einem Durchmesser von mehr als 0.5 mm zu detektieren sind. Deshalb werden als Modellfehler Kugeln mit entsprechendem Durchmesser verwendet, deren Schwächungseigenschaften denen von Luft gleichgesetzt werden. Das Objekt weist Wanddickenunterschiede im Bereich zwischen 20 mm und 40 mm auf. Zur Untersuchung der Detektierbarkeit von Poren in unterschiedlichen Wanddickenbereichen werden Modellfehler mit einem Durchmesser von 0.5 mm in unterschiedlichen Bereichen des Objektes positioniert, wie Abb. 1 (b) zu entnehmen ist.

Die Simulationsergebnisse sind in Abb. 4 dargestellt. Für die radiographischen Aufnahmen werden folgende Parameter verwendet: 80 kV Röntgenquelle mit 2 mm Brennfleck, FFA 1000 mm, AGFA D4-Film mit 0.02/0.02 Pb Vorder- und Hinterfolie. Durch Variation der Belichtungszeit werden verschiedene Wanddickenbereiche ausgewählt, für die ein optimaler Abbildungs- kontrast erreicht wird. Objektbereiche mit größerer oder kleinerer Wanddicke werden dementsprechend unter- bzw. überbelichtet, was eine Auswertung dieser Bereiche unmöglich macht. Für Abb. 4 (a) ist eine Belichtungszeit von 100 s gewählt, so das der Bereich kleinster Wanddicke optimal abgebildet wird. Die Pore ist in diesem Bereich mit gutem Kontrast sichtbar. Im Bereich mittlerer Wanddicke kann sie auch noch mit ausreichendem aber geringerem Kontrast wahrgenommen werden. Aufgrund der großen Wanddicke im mittleren Bereich des Objektes ist dieser Bereich stark unterbelichtet. Durch Erhöhung der Belichtungszeit auf 500 s ist in diesem Bereich die Pore mit gutem Kontrast zu sehen (vgl. Abb. 4 (b)). Der dünnwandige Teil des Objektes erscheint stark überbelichtet und kann nicht mehr ausgewertet werden. Dasselbe trifft für den Bereich mittlerer Wanddicke zu. Dieses Beispiel zeigt, daß bei großen Wanddickenunterschieden in den meisten Fällen

mehrere Aufnahmen anzufertigen sind, um in den verschiedenen Wanddickenbereichen Ungängen finden zu können.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang noch, daß auch durch Erhöhung der verwendeten Strahlungsenergie der abbildbare Objekttumfang erhöht werden kann, was aber zu einer Verringerung des Abbildungs- kontrastes führt. Letztendlich ist ein Kompromiß zwischen Prüfaufgabe, Prüfaufwand, d. h. Prüfkosten, und Sicherheitsanforderungen zu finden. Um den Prüfer dabei zu unterstützen, kann mit Hilfe der Computersimulation die Aussage getroffen werden, (i) wie die Detektierbarkeit eines Fehlers gegebener Größe oder (ii) was die Größe des noch zu detektierenden Fehlers bei vorgegebenen Durchstrahlungsparametern in jedem interessierenden Bereich des zu prüfenden Objektes ist. Dazu wird das Objekt in ein äquidistantes Gitter freiwählbarer Größe aufgeteilt, der Fehler nacheinander in jedem der Gitterelemente positioniert und auf der Grundlage des ermittelten Abbildungs- kontrast, z. B. mit Hilfe einer Schwellwertoperation, die Detektierbarkeit des Fehlers ermittelt. Damit wird dem ZfP-Personal ein praktisches Werkzeug zur Prüfplanung in die Hand gegeben.

Zuverlässigkeitsanalyse

Als wichtig für die Akzeptanz von ZfP-Verfahren erweist sich die Untersuchung des Potentials der eingesetzten Prüftechnik. Dafür kann die POD (Probability Of Detection), gekoppelt mit Modellen für das ZfP-Verfahren eingesetzt werden. Eine Möglichkeit, die Signale eines ZfP-Systems mit der Fehlergröße zu korrelieren und daraus eine POD abzuleiten, ist in [16] vorgestellt. Diesem Schema folgend kann durch Verknüpfung des Abbildungs- kontrastes mit der Änderung der Wanddicke in Durchstrahlungsrichtung das Potential der Durchstrahlungsprüfung abgeschätzt werden. Für diese Untersuchung wurde der Kontrast im radiographischen Bild als Funktion der Wanddickenänderung – dargestellt durch Nuten unterschiedlicher Tiefe in einer Stahlplatte – mit dem oben vorgestellten Modell berechnet. Die sich daraus ergebende POD ist beispielhaft in Bild 5 einschließlich 95% Vertrauensbereich dargestellt. Es ergibt sich ein sehr schmaler Übergangsbereich in dem die POD von Null auf nahezu Eins ansteigt. Das theoretisch erhaltene Resultat stimmt mit der praktischen Erfahrung überein: In Abhängigkeit von der Wanddicke können Wanddickenunterschiede zwischen 3% und 1% im radiographischen Bild sicher unterschieden werden. Voraussetzung ist natürlich die Verwendung einer normgerechten Durchstrahlungstechnik. Im dargestellten Fall wird eine POD von 90% mit einem Vertrauensniveau von 95% für eine 2%ige Wanddickenminderung erreicht.

Dieses exemplarische Beispiel zeigt, daß schwierige und aufwendige statistische Untersuchungen teilweise durch Modellvorhersagen ersetzt werden können.

Zusammenfassung

Die vorgestellten Beispiele haben gezeigt, daß die Computersimulation von ZfP-Verfahren Beiträge zur Zuverlässigkeit und Effektivität moderner ZfP liefern kann. Dazu ist eine den Erfordernissen der ZfP angepaßte Modellbildung zur Beschreibung der vollständigen Übertragungskette des ZfP-Systems notwendig. Dementsprechend sollten moderne Simulationswerkzeuge (i) den Anwendungsbereich entsprechend der Gültigkeit der implementierten physikalischen Näherung beschränken oder (ii) dem Nutzer eine Reihe physikalischer Näherungen mit unterschiedlicher Genauigkeit zur Verfügung stellen. Im zweiten Fall muß der Nutzer über genügend Fach- und Sachkenntnis verfügen, um die Simulationsergebnisse kritisch beurteilen und deren Aussagekraft auf der Grundlage der ausgewählten Näherung bewerten zu können.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich für vielfältige Diskussionen und hilfreiche Hinweise zur Entwicklung und Implementierung des Durchstrahlungsmodells bei J. N. Gray (CNDE, Iowa State University, Ames, IA, USA), R. K. Chapman (Nuclear Electric, Barnwood, UK), A. B. Wooldridge (BNFL Magnox Generation, Berkeley, UK), D. Schnitger (BAM, Berlin) und V. M. Artemiev (Institute of Applied Physics, Minsk, Belarus).

Literaturverzeichnis

1. Thompson, D. O.; Chimenti, D. E. (Editoren): Review of Progress in QNDE Vol 18, Plenum Press, New York, 1999
2. Pollitt, C. G.: British Journal of NDT 4 9 (1962) 71-80
3. Möller, H.; Weeber, H.: Die Bildgüte bei der Durchstrahlung von Werkstoffen mit Röntgen- oder Gammastrahlen von 0.1 bis 31 MeV. Westdeutscher Verlag, Köln, 1963
4. Borke, E.; Obakowski, D.; Weigand, H.: Qualitätswertsystem Radiographie (QWS-RAD). AGFA-GEVERT AG, München, 1992.
5. Tillack, G.-R.; Bellon, C.; Nockemann, C.; Stenzel, L.: Computer Simulation of X-Ray NDE Process Coupled with CAD Interface. Review of Progress in QNDE Vol 16, herausgegeben von D. O. Thompson and D. E. Chimenti, Plenum Press, New York, 1997, S. 325-330
6. Elshafiey, I.; Gray, J. N.: Optimization Tool for X-Ray Radiography NDE. Review of Progress in QNDE Vol 15, herausgegeben von D. O. Thompson and D. E. Chimenti, Plenum Press, New York, 1996, S. 425-432
7. Bell, Z. W.: Monte Carlo Simulation of Shadow Formation by Planar Objects Illuminated by an Extended Source. Review of Progress in QNDE Vol 10, herausgegeben von D. O. Thompson and D. E. Chimenti, Plenum Press, New York, 1991, S. 347-353

8. Aerts, W.; De Meester, P. J.; Bollen, R.: A Monte Carlo Simulation of Complete Systems for Radiographic Image Registration. Mat. Eval. 40 9 (1982), S. 1071-1075
9. Inanc, F.; Gray, J. N.: Applied Radiation and Isotopes 48 10-12 (1997) 1299-1305
10. Tillack, G.-R.; Artemiev, V. M.; Naumov, A. O.: Ein neues Modell für die Streustrahlung. Materialprüfung 38 11-12 (1996), S. 469-472
11. Tillack, G.-R.: Simulation und Rekonstruktion für Strahlendiagnostische Verfahren. Monographie (Manuskript), 2000
12. Beckmann, J.: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin, private Mitteilung, 1999.
13. Halmshaw, R.: Industrial Radiology. Theory and Practice. Chapman&Hall, London, 1995
14. Bellon, C.: Computersimulation radiographischer Prüfverfahren. Doktorarbeit (Manuskript), Technische Universität Dresden, Institut für Werkstoffwissenschaft der Fakultät Maschinenwesen, 2000
15. Gray, J. N.: CNDE, Iowa State University, Ames, USA, private Mitteilung, 1999.
16. Berens, A. P.: NDE Reliability Data Analysis. Metals Handbook, Vol 17, ASM International, Metals Park, Ohio, 1989, S. 669-701

Die Autoren:



Dr. rer. nat. Gerd-Rüdiger Tillack, Jahrgang 1963, studierte Physik an der Technischen Universität Dresden, wo er 1992 am Institut für Theoretische Physik promovierte. Seit 1992 ist er Mitarbeiter der BAM im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung. Dort beschäftigt er sich vor allem mit Modellbildung und 3D-Rekonstruktion für Strahlenverfahren.

Dipl.-Ing. Carsten Bellon, geboren 1967, studierte Werkstofftechnik an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg.

Seit 1993 arbeitet er als Wissenschaftler an der BAM auf dem Gebiet der Computersimulation von Durchstrahlungsprüfung.

Beide sind Träger des Berthold-Preises 1999 der DGZfP.



Die F-GZP informiert:

Das interne Audit

K. Kolb

Die Pflicht zur Durchführung interner Audits ist ein Bestandteil der QS-Module aus der DIN EN ISO 9000-Reihe sowie des QS-Paketes für die Akkreditierung. Die Standarddefinition für ein Qualitätsaudit allgemein lautet (EN ISO 8402:1995):

„Systematische und unabhängige Untersuchung um festzustellen, ob die qualitätsbezogenen Tätigkeiten und damit zusammenhängende Ergebnisse den geplanten Anordnungen entsprechen, und ob diese Anordnungen tatsächlich verwirklicht und geeignet sind, die Ziele zu erreichen.“

Das Qualitätsaudit wird typischerweise auf ein Qualitätsmanagementsystem oder auf Elemente davon, auf Prozesse oder auf Dienstleistungen angewendet. Solche Qualitätsaudits werden „Systemaudit“, „Verfahrensaudit“, „Dienstleistungsaudit“ genannt.

Qualitätsaudits werden durch Personen durchgeführt, die keine direkte

Verantwortung in den zu auditierenden Bereichen haben, wobei es aber wünschenswert ist, daß sie mit dem betreffenden Personal zusammenarbeiten.

Der Zweck eines Qualitätsaudits ist die Beurteilung der Notwendigkeit von Verbesserungen oder Korrekturmaßnahmen. Ein Qualitätsaudit sollte nicht mit Tätigkeiten der „Überwachung“ oder der „Prüfung“ verwechselt werden, die zum Zweck der Prozeßlenkung durchgeführt werden.

Für den Sektor Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung oder verbunden damit Technische Inspektionen sind zwei Auditarten hervorzuheben:

Das **Systemaudit**. Darunter versteht man das Bewerten der Umsetzung und der Wirksamkeit von eingeführten (Management-)Systemen, z.B. Qualitätsmanagementsystem, Umweltmanagementsystem, Sicherheitsmanagementsystem.

Das **Verfahrensaudit**. Dieses wird angewandt zur Bewertung der Wirksamkeit von Abläufen und Prozessen in einem Unternehmen oder einer Organisation. Ziel ist dabei die Bewertung und Verbesserung der Abläufe zur Leistungserbringung. Dabei sind sowohl technische als auch administrative Prozesse zu betrachten.

Diese Audits werden in Form von internen Audits vom Unternehmen selbst durchgeführt. Sie dienen der kontinuierlichen Eigenbewertung von Systemen und Verfahren.

In den Jahren der früheren Kompetenzbestätigung durch die GZP standen die Verfahrensaudits im Vordergrund. Mit Einführung der Akkreditierung Anfang der 90er Jahre und der aufgezwungenen Kreditnahme aus den 20 QM-Elementen der DIN EN ISO 9000-Serie setzte eine Entwicklung ein, welche sich nicht mehr so sehr an den Kernprozessen eines ZfP-Unternehmens orientiert, sondern schwerpunktmäßig an der strikten Ausrichtung mit Blick auf die 20 Qualitätselemente.

Dies bedeutet, daß ein ZfP-Unternehmen in seiner Organisation durch die 20 Qualitätselemente beschrieben wurde, welche sich teilweise oder vielfach nicht am Arbeitsablauf des ZfP-Unternehmens orientierten. Die Folge war ein Qualitätsmanagementhandbuch, das zwischen den Audits im Aktenschrank deponiert wurde, da es nur mit Mühe und nur eingeschränkt anwendbar war.

Die Folge war aber auch, daß bei ZfP-Unternehmen (und auch bei anderen Institutionen!) zunehmend der Schwerpunkt auf Systemaudits und weniger auf Verfahrensaudits gelegt wurde.

Um den derzeitigen Stand zu veranschaulichen, werden nachfolgend die Inhalte des internen Verfahrensaudits und Systemaudits näher beleuchtet. In Tabelle 1 sind die Charakteristika eines Verfahrensau-

Verfahrens-Audit	System-Audit
Im Vordergrund steht die Beherrschung eines Verfahrens/ Prozesses/ Ablaufes. Dazu werden alle Maßnahmen, die hierzu getroffen sind, beurteilt.	Hier wird die Wirksamkeit aller beschriebenen QS-Maßnahmen im gesamten Unternehmen beurteilt.
Mittel	Mittel
Verfahrensanweisungen (PAs, AAs), Richtlinien, Prozeßfähigkeit von Geräten, Protokolle / Dokumentation usw.	Gesamte allgemeine Dokumentation, Handbuch (QMH), Qualitätsaufzeichnungen (Audits, QM-Reviews, Prüfberichte) usw.
Gegenstand des Audits	Gegenstand des Audits
Ein Prozeßverfahren in der ZfP, Einkauf, Vertrieb, Personalwesen oder schnittstellenübergreifend	Das Gesamt-System in einem Teilbereich oder Gesamtunternehmen
Wer wird informiert?	Wer wird informiert?
Führungskräfte z.B. Einsatzleiter für ZfP	Geschäftsleitung

Tabelle 1: Gegenüberstellung von Auditarten

		Systemaudit →																		
Unternehmens- leitung	Verantwortung der Leitung	Qualitätsmanagementsystem	Vertragsprüfung	Designlenkung	Lenkung der Dokumente	Beschaffung	Vom Auftraggeber beigestellte Produkte	Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von Produkten	Prozeßlenkung	Prüfungen	Prüfmittelüberwachung	Prüfstatus	Lenkung fehlerhafter Produkte	Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen	Handhabung, Lagerung, Verpackung, Konservierung u. Versand	Lenkung von Qualitätsaufzeichnungen	Interne Qualitätsaudits	Schulung	Wartung	Statistische Methoden
Qualitätsmana- gement																				
Einsatzleitung																				
Praktizierte ZfP- Verfahren (ET, LT, MT, PT, RT, UT, VT)																				
▪ Baustelle ▪ Labor																				
Verwaltung ▪ Organisation ▪ Personal ▪ Prüfgeräte																				
Fachbereiche	Zutreffende Elemente aus DIN ISO 9001, Kap. 4.1 - 4.20																			

Tabelle 2: Systemaudit als Werkzeug zur Konformitätsbestätigung für bestimmte Verfahren

audits und eines Systemaudits gegenübergestellt.

In Tabelle 2 wird schematisch die Anwendung auf Verfahren wie Unternehmensleitung, Qualitätsmanagement, ZfP-Einsatzleitung, ZfP-Verfahren und Verwaltung dargestellt.

Während das Systemaudit zum Ergebnis eine Bestätigung der Konformität (oder auch eine Nichtbestäti-

gung) zum Ergebnis hat, muß durch das Verfahrensaudit die erforderliche Kompetenz bestätigt werden.

Für die Systemaudits gibt es eine Vielzahl von publizierten Checklisten. Dies dürfte auch der Grund sein, warum schwerpunktmäßig mehr System- als Verfahrensaudits durchgeführt werden. Zwei Beispiele für Verfahrensauditbausteine

werden nachfolgend für den Bereich Metallografie (Labor) in Tabelle 3 und Durchstrahlungsprüfung (ortsveränderlich oder ortsfest) in Tabelle 4 ohne Anspruch auf Vollständigkeit widergegeben.

Diese Art von Checklisten müssen für alle Fachbereiche/Prozesse (linke Spalte von Tabelle 2) ZfP-unternehmensspezifisch erstellt und verwendet werden.

Mit der Vorgabe insbesondere der neuen Norm DIN EN ISO/ IEC 17025, welche die Konformitätsbestätigung nach DIN ISO 9001 oder 9002 und die Kompetenzbestätigung nach DIN EN 45001 und nach ISO Guide 25 zu einem Ganzen vereint, wird folgendes zu erwarten sein:

Die Struktur der neuen QS-Papiere (DIN EN ISO/ IEC 17025 und ISO 9001: 2000) wird sich an der zu beschreibenden Organisation/ZfP-Unternehmen orientieren. Die Kernprozesse des Unternehmens bilden künftig den roten Faden des QM-Handbuchs.

Dies hat zur Folge, daß die Darstellung des QM-Systems das Tagesgeschäft des Unternehmens transparenter wiedergibt als dies in den zurückliegenden 10 Jahren der Fall war. Dies hat automatisch zur Konsequenz, daß den Verfahrensaudits wieder der Platz eingeräumt wird, den sie in den 80er Jahren insbesondere bei der GZP hatten.

1. Erfolgt die Probennahme entsprechend den Vorgaben in den Prüfvorschriften?
2. Erfolgt die Durchführung des Versuchs entsprechend den Vorgaben in den Prüfvorschriften?
3. Ist sichergestellt, daß die Probenlage im Hinblick auf den Untersuchungszweck ausgerichtet ist?
4. Wird durch die Präparation eine Probenoberfläche gewährleistet, die einen Bearbeitungseinfluß ausschließt? (Kaltverformung, Wärmeeinfluß, Rauhtiefe u.ä.)
5. Werden die Prüfflächen von Schleifmittel- und Fettrückständen, Staub bzw. Zellstoff befreit und eventuell vorhandene Grate beseitigt?
6. Ist eine ausreichende Probendicke sichergestellt, so daß bei einer Wiederholungsprüfung ein genügender Anschliff zur Beseitigung der Tiefenwirkung der Schwefelsäure erfolgen kann?
7. Wird bei Prüfung unterschiedlicher schwefelhaltiger Stähle der Tatsache Rechnung getragen, daß diese unterschiedlich auf die eingesetzte Schwefelsäure reagieren?
8. Durch welche Maßnahmen werden Verwechslungen bei der Zuordnung der Probe zum jeweiligen Papierabdruck verhindert?
9. Welche Kriterien führen zu einer Wiederholungsprüfung?

Tabelle 3: Verfahrensaudit
Bereich Labor: Metallografische Prüfung (Baumann-Methode)

1. Prüfgruppe gemäß Auflage aus zwei Mann bestehend?
2. Ausreichend Personal-Qualifikation (DIN EN 473)?
3. Gültige Sehtestzeugnisse (maximal 12 Monate alt)?
4. Geräte entsprechend dem Stand der Technik und der Genehmigung (Auflagenerfüllung nach RöV und StrlSchV)?
5. Strahlenschutzanweisung. Eine Ausfertigung zur Verfügung?
6. Strahlenschutzbelehrung. Doku der letzten Belehrung.
7. Einrichtung und Kennzeichnung des Kontrollbereiches.
8. Jährliche Wartung der Gamma-Strahlengeräte - Aufkleber am Gerät?
9. Kennzeichnung der Gamma-Strahlengeräte einschließlich der zugehörigen Peripherie?
10. Sachverständigenüberprüfung der Gamma-Strahlengeräte (3-Jahresturnus)/ Röntgengeräte (5-Jahresturnus) - Aufkleber am Gerät?
11. Buchführung über den Umgang mit radioaktiven Stoffen (Ausgangs- und Eingangsdoku täglich)?
12. Geeignete Strahlenmeßgeräte in ausreichender Zahl auf Baustelle?
13. ZfP-RT nach Regeln, Normen und Vorschriften?
14. Prüfanweisungen (objektspezifisch oder allgemein)?
15. Handhabung und Lagerung der Röntgenfilme?
16. Zustand der Dunkelkammer?
17. Duka-Konstanzprüfung nach DIN EN 584 (oder Strichliste)?
18. Entsorgung der Chemie (Entsorgungsnachweise)?
19. Folien brauchbar bei FW oder Vacupac?
20. Ausblendvorrichtungen und/ oder Kollimatoren?
21. Densitometer (Kalibrierung, Dokumentation)?
22. Kalibrierungsstreifen für Densitometer (Zertifikat)?
23. Kennzeichnung der Durchstrahlungsaufnahme ausreichend. Reproduzierbarkeit gewährleistet. Zuordnung zu RT-Protokoll?
24. Bildgütenachweis geregelt, geforderte BZ erreicht?
25. Auswertung nach Norm (Auswertebedingungen und Bewertungskriterien)?
26. Protokoll vollständig (Angaben zum Objekt, prüftechnische Angaben, Befundangaben), Rückverfolgbarkeit sichergestellt?

Tabelle 4: Verfahrensaudit

Bereich Baustelle - mobile ZfP: Durchstrahlungsprüfung

Anzeige GZP

Fordern Sie bitte kostenloses Informationsmaterial an:
Geschäftsstelle F-GZP / DGZfP
Max-Planck-Straße 6

Arbeitskreise - Termine & Themen

AK Frankfurt

30.08.00 Dipl.-Biochem. B. Sölter, Berlin
Novellierung der Röntgen- und Strahlenschutzverordnung - Auswirkungen auf die Praxis

AK Köln

150. Jubiläumssitzung
 bei der Astrium GmbH, Ottobrunn

12.09.00 Chr. Segebade/Dipl.-Inf. H. Wessel, Berlin
Damaszenerstahl - ein zerstörungsfreier Wechselgesang

AK München

14.09.00 Dipl.-Ing. Uwe Otto, Ottobrunn
Aufbau und Produktion/Vulcan Schubkammer (Hauptstufe Ariane 5) - Video: Livestart Ariane 5
(Anmeldung unbedingt bis 28.08. erforderlich. Programm bei Geschäftsstelle anfordern!)

AK Niedersachsen

Ehrendvortrag
21.09.00 Prof. Dr. D. Stegemann, Hannover
Was läßt sich mit elektromagnetischen Verfahren alles prüfen? (mit Experimenten)

19.10.00 Dr. B. Breidohr, Herr Liebel, Bremen
Angewandte ZfP bei der Stahlwerke Bremen GmbH
(Exkursion zur Stahlwerke Bremen GmbH
Anmeldung unbedingt erforderlich!)

23.11.00 Dr. Pöge (DVS), B. Larsen (DGZfP)
Schweißtechnische Unregelmäßigkeiten und deren zerstörungsfreie Detektion
(Gemeinsame Veranstaltung mit dem DVS-Bezirksverband Hannover)

14.12.00 Dr. rer. nat. M. Stolzenberg, Salzgitter
Zerstörungsfreie Materialcharakterisierung in der online-Prüfung von Feinblechen

Dr.-Ing. J. Goebbels, Berlin
Bestimmung geometrischer Größen mit der Röntgen-CT

AK Stuttgart

25.09.00 Dipl.-Ing. R. Entringer, Filderstadt
Auswirkungen der Druckgeräte-Richtlinie auf die ZfP

27.11.00 Dipl.-Ing. H. Scheibe, Wuppertal
Schichtdickenmessung und ihre Grenzen - Methoden zur Dokumentation

Aktuelle Daten - immer auf der Home Page!

Wie gewohnt veröffentlichen wir an dieser Stelle alle bis zum Redaktionsschluß bekannten Termine der AK-Sitzungen. Leider sind aber die Zeiträume zwischen den viermal jährlich erscheinenden Ausgaben der ZfP-Zeitung so lang, daß es immer wieder Termine gibt, die hier nicht berücksichtigt werden können.

Deshalb unser Hinweis: Aktuelle AK-Termine und kurzfristige Änderungen von Autoren, Vorträgen und Veranstaltungsorten und -zeiten entnehmen Sie bitte der Rubrik „Arbeitskreise“ auf unserer Home Page.

Die Rubrik wird regelmäßig aktualisiert. Hier finden Sie immer den neuesten Stand:

http://www.dgzfp.de/ak/ak_termine.html

Aktuelle Nachrichten aus den einzelnen Arbeitskreisen finden Sie unter:

http://www.dgzfp.de/ak/aus_ak.html

Alle AK-Leiter und ihre Stellvertreter mit ihrer vollständigen Anschrift finden Sie unter:

http://www.dgzfp.de/ak/ak_alle.html

Die DGZfP gratuliert allen Jubilaren ganz herzlich!

50 Jahre

- | | | |
|---|---|--|
| 30.06.50 Harald Bauer
Postfach 11 60
69207 Sandhausen
(06224) 80012 | 29.07.40 Dipl.-Ing. Heinz Schultze
Siemens AG
Abt. QS 2
Nonnendammallee 72
13624 Berlin
(030) 386-26 268 | 06.09.30 Dr.-Ing. Günther Bufen
Im Börner 41
63571 Gelnhausen
(06027) 500-936 |
| 20.07.50 Dipl.-Ing. Peter Plewka
Behrensstr. 4
44623 Herne
(02327) 37 58 | 03.08.40 Dipl.-Ing. Eckhart Rühle
PLR Prüftechnik
Linke & Rühle GmbH
Altenhäuser Straße 6
39126 Magdeburg
(0391) 5 09 83-0 | 06.10.30 Heinz Hellbauer
Wörthstr. 44
68199 Mannheim
(0621) 85 28 74 |
| 01.09.50 Ferenc Mezei
Lutzstr. 8
85055 Ingolstadt
(0841) 95 46 70 | 02.08.40 Dr.h.c. Arnd Stadler
Erika-Köth-Str. 60
67435 Neustadt
(06321) 6 99 87 | 09.08.29 Dipl.-Ing.rer.met. Rolf
H. Meister
Morgental 35
CH-8126 Zumikon |
| 05.09.50 Peter Spaeth
Dornberg 23
59368 Werne
(0231) 986 04 34 | 01.10.40 Dr.Dipl.-Ing. Josef Rant
UL.v.Kokovsek 31 A
SI-61231 Ljubljana
(0038 61) 37 13 21 | 07.08.29 Dipl.-Ing. Heinrich
Theiretzbacher
Breitenfurterstraße
485/15/6
A-1238 Wien
(0043-1) 889 27 06 |
| 17.09.50 John Reid
Bädeker Str. 1
58636 Iserlohn
(02371) 6 84 18 | 27.07.35 Lothar Orth
Schürmannweg 20
42659 Solingen
(0212) 80 01 77 | 11.09.27 Ing. Heinz Heidenreich
Talstr. 44
42781 Haan
(02129) 5 31 20 |

60 und 65 Jahre

- | | | |
|---|---|---|
| 10.07.40 Georg Sickmann
Wellbeeck 16
37412 Herzberg/Siebert
(05585) 4 88 | 09.08.35 Dipl.-Phys. Klaus Egelkraut
Kleistweg 5
32427 Minden
(0571) 395-422 | 27.07.26 Ing. Johannes Jaudzims
Anrather Str. 40
47877 Willich
(02154) 38 28 |
| 15.07.40 Prof.Dr.-Ing. Walter Lorrek
FH Niederrhein
Fachbereich Maschinenbau
und Verfahrenstechnik
Reinartzstr. 49
47805 Krefeld
(02151) 822-251 | 17.09.35 Dr.-Ing. Karl Schröder
Dorfstr. 21
23948 Niederklützt | 27.09.25 Dipl.-Phys. Hermann Josef
Weber
Buschgasse 61
53332 Bornheim
(02227) 40 59 |
| 20.07.40 Prof.Dr.-Ing.habil. Ulf-
Dietger Hünicke
Universität Rostock
FB Maschinenbau und
Schiffstechnik
Albert-Einstein-Str. 2
18059 Buchholz
(0381) 498-3116 | 04.07.30 Prof.Dr.-Ing. Gerald Schickert
Nibelungenstr. 3 E
14109 Berlin
(030) 803 59 56) | 12.08.24 Prof. Harald Kostzewske
Höhenweg 14
50129 Bergheim
(02238) 4 22 02 |
| | 19.08.30 Wolfgang Schmalenbeck
Am Weinberg 3
66359 Bous
(06834) 23 26 | 21.08.07 Prof.Dr.-Ing. Max Pfender
Limastr. 17
14163 Berlin
(030) 8 01 44 35 |

70 Jahre und älter

Geplante Sitzungen der DGZfP-Fach- und Unterausschüsse

Datum	Ausschuß	Sitzungsort
04.07.2000	UA PT (ABAF)	Heilbronn
19.07.2000	FA Elektrische und Magnetische Prüfverfahren	Köln
14.09.2000	UA MT	Dortmund
03.11.2000	FA Thermographie	
08.11.2000	FA Ultraschallprüfung	Halle
15.11.2000	FA Materialcharakterisierung	Dortmund
24.11.2000	FA ZfPBau	Aachen
05.12.2000	FA ST	Dortmund (geplant)
06.12.2000	FA Durchstrahlungsprüfung	Dortmund
07.12.2000	UA BDS	Dortmund

Datum/Ort	Veranstaltung	Veranstalter
16.-21.07.2000 Ames/USA	Twenty-eventh Annual Review of Progress in Quatitative Nondestructive Evaluation	QNDE/Iowa State University www.cnde.iastate.edu/qnde/qnde.html
18.-21.07.2000 Reims/Frankreich	QUIRT 2000 Quantitative Infrared Thermography Eurotherm Seminar 64	Université Reims Laboratoire d'Énergie et d'Optic www.univ-reims.fr
30.07.-04.08.2000 San Diego/USA	SPIE Conference on Radiation Sources and Modelling 45th Annual Meeting	International Society for Optical Engineering (SPIE)
11.-14.09.2000 Tokio/Japan	15th International Acoustic Emission Symposium All aspects of AE development and application	JSNDI http://home.att.ne.jp/green/iaes15
12.-14.09.2000 Buxton/Großbritannien	NDT 2000 39th Annual British Conference on NDT	BINDT www.bindt.org
• 19.-21.09.2000 • Wittenberge/Deutschland	ZfP im Eisenbahnwesen Fachtagung	DGZfP www.dgzf.de
19.-21.09.2000 Cambridge/Großbritannien	Structural Integrity in the 21st Century Fifth International Conference on Engineering Structural Integrity Assessment	AEA Technology Ltd.
25.-28.09.2000 München/Deutschland	Materials Week - International Congress on Advanced Materials, their Processes and Applications in Conjunction with the Exhibition Materialica	Materials Week Office www.materialsweek.org www.materialica.de
26.09.2000 Frankfurt a. M./Deutschland	Gefahrgutrecht im 21. Jahrhundert 7. Informationsveranstaltung zum Transport gefährlicher Güter	BMVBW/VDA
27.-29.09.2000 Nürnberg/Deutschland	Große Schweißtechnische Tagung	DVS www.dvs-ev.de
Oktober 2000 Jalta/Ukraine	Annual Conference on Advanced Methods and Technical Means for NDT	Mashinostroenie/USNDT
02.-06.10.2000 Bad Kissingen/Deutschland	Individuelle Strahlenempfindlichkeit und ihre Bedeutung für den Strahlenschutz	FA/GAST
09.-12.10.2000 St. Louis/USA	Materials Solutions 2000 Conference and Exposition -	ASM www.asm-intl.org
• 15.-21.10.2000 • Rom/Italien	15. WCNDT	WCNDT/AIPnD www.aipnd.it
• 25.-27.10.2000 • Berlin/Deutschland	Ultraschallprüfung von austenitischen Werkstoffen Fortbildungsseminar	DGZfP www.dgzfp.de
• 06.-07.11.2000 • Berlin/Deutschland	ZfP für die Anlagenüberwachung Querschnittseminar - FA Ultraschall	DGZfP www.dgzfp.de
14.-17.11.2000 Indianapolis/USA	ASNT Fall Conference and Quality Testing Show	ASNT www.asnt.org

Datum/Ort	Veranstaltung	Veranstalter
20.-22.11.2000 Shanghai/China	ICME 2000 First International Conference on Mechanical Engineering	CMES www.cmes.org
21.-23.11.2000 Hradec Králové/Tschechien	Defektoskopie 2000 30th Annual Conference on NDT	CNDT
21.-24.11.2000 Dortmund/Deutschland	MTQ 8. Fachmesse für Qualitätssicherung	Westfalenhallen Dortmund
• 22.11.2000 • Dortmund/Deutschland	Aktuelle Fragen der Durchstrahlungsprüfung und des Strahlenschutzes (In Verbindung mit der MTQ)	DGZfP

2001

27.-28.03.2001 Hamburg/Deutschland	Schweißen im Schiffbau und Ingenieurbau 2. Sondertagung	DVS/SLV NORD/Germanischer Lloyd
24.-26.04.2001 Reims/Frankreich	Congrès COFREND 2001 CND & Corrosion	COFREND
Mai 2001 Paris/Frankreich	AECM-7 (Seventh International Symposium on Acoustic Emission from Composite Materials)	ASNT/CARP
17.-22.06.2001 Stavanger/Norway	ISOPE 2001 11th International Offshore and Polar Engineering Conference & Exhibition	ISOPE www.isope.org
• 21.-23. Mai 2001 • Berlin/Deutschland	DGZfP Jahrestagung	DGZfP www.dgzfp.de
• 20.-22.06.2001 • Trest/Tschechien	NDT in Progress Internationaler Workshop	CNDT/DGZfP www.dgzfp.de
07.-10.08.2001 Quebec City/Kanada	IV International Workshop on Advances in Signal Processing for NDE of Materials	Université Laval www.gel.ulaval.ca
12.-18.09.2001 Essen/Deutschland	Schweißen und Schneiden 15. Internationale Fachmesse	DVS www.dvs-ev.de www.messe-essen.de
• 22.09.2001 • Stuttgart/Deutschland	Thermographie-Kolloquium	DGZfP www.dgzfp.de
• 24.-26.09.2001 • Saarbrücken/Deutschland	Zerstörungsfreie Materialcharakterisierung Europäisches Seminar	DGZfP www.dgzfp.de

2002

• 17.-21.06.2002 • Barcelona/Spanien	9. ECNDT	EFNDT/AEND www.efndt.org
---	----------	-----------------------------

Anzeige

Anzeige

IMPRESSUM

Die DACH-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:

Dipl.-Ing. Hans Aisenbrey (V.i.S.P.)
Max-Planck-Straße 6, D-12489 Berlin
Telefon: (++4930) 67807-100
Fax: (++431) 38629917
e-mail: ai@dgzfp.de

Dr. Th. Lüthi (V.i.S.P.)
Überlandstraße 129, CH-8600 Dübendorf
Telefon: (++411) 8235511
Fax: (++411) 8234579
e-mail: thomas.Luethi@empa.ch

Dipl.-Ing. A. Salcher (V.i.S.P.)
Krugerstraße 16, A-1015 Wien
Telefon: (++431) 51407-0
Fax: (++431) 51407-240
e-mail: scd@tuev.or.at

Komm.Rat Ing. G. Aufricht, ÖGfZP
Telefon: (++431) 798661133
Fax: (++431) 798661131
e-mail: mittli@mittli.at

Dr. M. Gribi, SGZP
SVTI-N, Richtistr. 15, Postfach
CH-8304 Wallisellen
Tel.: (++411) 8776245
Fax: (++411) 8776213
e-mail: markus.gribi@freesurf.ch

Dr. rer.nat. R. Link, DGZfP
Max-Planck-Straße 6, D-12489 Berlin
Telefon: (++4930) 67807-100
e-mail: lk@dgzfp.de

Dipl.-Journ. H. Rienecker, DGZfP
Max-Planck-Straße 6, D-12489 Berlin
Tel.: (++4930) 67807-103, e-mail: zeitung@dgzfp.de

Druck: Reichenberger & Co. GmbH
Lankwitzer Str. 34, 12107 Berlin

Leserbriefe, Stellungnahmen, Anfragen und andere Beiträge sind stets willkommen und erwünscht.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften zu kürzen. Ein Anspruch auf Abdruck besteht nur für Gegen Darstellungen 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 0948-5112

Redaktionsschluß

Die nächste Ausgabe der ZfP-Zeitung erscheint im Oktober 2000.

Redaktionsschluß ist der 4. September 2000.

Das Millenium - Problem unserer Zeit oder die Zeit - Problem unseres Milleniums

von Dr.-Ing. Hartmut Jünke

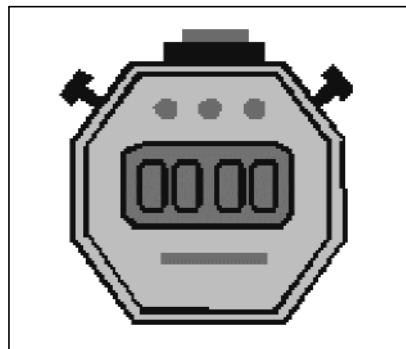
Wir leben im Zeitalter der Atomuhr, die in 3 Millionen Jahren nur eine Sekunde vor- oder nachgeht, was mich sehr beruhigt, schafft das doch meine Armbanduhr schon an einem Tag. Die Zeit messen wir auf eine tausendstel Sekunde genau und sehen bei einem Wettkampf den als absoluten Versager an, der nach dem Sieger fünf tausendstel Sekunden später die Ziellinie überquert. Eine Nanosekunde betrachten wir als eine lange Zeit, weil wir sie mit tausendfacher Präzision messen können.

Begeben wir uns dagegen in den Zeitbereich der Jahre und Jahrhunderte, so versagt scheinbar die Fähigkeit, mit der Zeit richtig umzugehen. Der Jahreswechsel 1999/2000 hat das recht deutlich gemacht, und, wenn man in der Geschichte zurückschaut, unsere Vorfahren taten sich damit nicht leichter. Dabei wäre doch alles ganz einfach. Oder nicht?

Die Zeit ist ein so eigenartiges Phänomen und wir gehen so selbstverständlich damit um, daß wir uns gar keine Gedanken darüber machen: was ist das, die Zeit? Jeder glaubt zu wissen und erklären zu können, was das ist. Aber fragt man einmal konkret, so erhält man meist keine Antwort oder einen etwas hilflos gestotterten Versuch einer Beschreibung, und hat der Befragte Abitur, so folgt noch der Hinweis, auch Einstein hatte seine Schwierigkeiten und konnte nur sagen, sie ist relativ.

Es lohnt sich also, einmal darüber nachzudenken, was ist das: Zeit?

Man muß annehmen, daß sich die Zeit im Moment des Urknalls auf den Weg machte. Lange blieb sie unentdeckt und wir können von ihr heute noch keine Beschreibung geben, wie z. B. dem Raum. Deshalb sagen wir, sie ist die vierte Dimension, die unsere Raum-Zeit-Welt ergibt. Wir nehmen an, die Zeit erstreckt sich vom Urknall her in die Richtung, in der wir jetzt leben. Lief sie vielleicht auch in der entgegengesetz-



ten Richtung davon und was ist dort? Möglicherweise unsere Antiwelt? Wir glauben, die Zeit dehnt oder erstreckt sich nur linear in einer Richtung (wird sie dabei dünner?). Sind wir dann der Endpunkt oder hat sie uns schon überholt, sind wir ein Ausschnitt auf der Zeitachse und erleben, was es schon gegeben hat?

Bei den Mayas herrschte die Ansicht vor, der Zeitablauf sei ein zyklischer Prozeß, die Geschichte wiederhole sich und somit sei alles vorbestimmt. Hat unsere „Gradlinigkeit“ vielleicht nur einen so großen Krümmungsradius, die wir als Krümmung gar nicht erkennen?

Wer kann sich schon vorstellen, wie gleichzeitig die Zeit unterschiedlich schnell vergeht, abhängig vom betrachteten Bezugssystem, und was ist dann gleichzeitig?

Ein jubelnd belachter Witz in einer Comedy-Show lautete kurz und knapp: „Heinz hat seine Uhr verloren, jetzt hat er keine Zeit mehr.“

Der Erzähler war sich gar nicht über die Tatsache klar, was für eine fast perfekte Beschreibung des Begriffes „Zeit“ er gegeben hatte und alle Zuhörer auch nicht.

Zeit entsteht, indem wir sie zerstückeln und diese Stücke messen, auf welche Weise auch immer. Obwohl, wie man

sagt, dem Menschen wie allen Lebewesen eine „innere Uhr“ eingebaut ist, ist diese doch zur Zeitmessung nur unzureichend geeignet. Wir haben kein Organ und kein Empfinden, welches uns die Zeit bewußt macht. Allenfalls kann man das Entstehen des Hungergefühls oder der Müdigkeit für die Abschätzung bestimmter Zeitbrocken benutzen („meinem Magen nach ist es 12 Uhr“), aber diese Zeitzeichen werden durch so viele äußere Bedingungen überlagert, daß man sie nicht als Zeitpunkt für eine wichtige Verabredung einsetzen sollte. Die Menschen empfinden einen bestimmten Zeitabschnitt unterschiedliche lang, je nachdem, in welcher Stimmung sie sind, welche äußeren Einflüsse auf sie wirken. Jeder kennt die Sekunden die sich zu Stunden dehnen, z.B. in Prüfungen oder beim Zahnarzt. Dem Glücklichen schlägt keine Stunde, sagt der Volksmund. Und wer hat nicht schon festgestellt, wie die zweite Urlaubshälfte schneller vergeht als die erste?

Der Mensch ist als Uhr also denkbar ungeeignet. Schon frühzeitig hat er sich deshalb nach objektiveren Möglichkeiten umgeschaut, die Zeit zu messen. Dazu bot sich als ständige Erfahrung der Tag an. Aber auch mit ihm hat es so seine Tücken. Zunächst gab es Tag und Nacht. Tag nennt man die Zeit der Anwesenheit der Sonne über dem Horizont, Nacht ihre Abwesenheit. Beides ist auf die Eigenrotation der Erde zurückzuführen, was man aber damals noch nicht wußte und im Glauben war, die Sonne drehe sich um die Erde. Der Tag im bürgerlichen Sinne wurde erst viele tausend Jahre nach den ersten Versuchen einer Zeiteinteilung mit dem heutigen Maß festgelegt. So unterschied man also den Tag von der Nacht. Im Sommer aber sind die Tage lang, die Nächte kurz, im Winter umgekehrt. Natürlich ergänzen sie sich zu 24 Stunden. Aber das wußte man seinerzeit auch noch nicht. Heute wissen wir, diese 24 Stunden sind im Winter etwas kürzer und im Sommer et-

Man muß annehmen, daß sich die Zeit im Moment des Urknalls auf den Weg machte.

„Heinz hat seine Uhr verloren, jetzt hat er keine Zeit mehr.“

was länger, weil die Erde im nördlichen Winter wegen der größeren Nähe zur Sonne etwas schneller auf ihrem Weg ist. Nur am Äquator sind Tag und Nacht mit etwa 12 Stunden gleich lang, nach den Polen hin verschieben sich mit wachsendem Breitengrad ihre Längen immer mehr (in Deutschland liegt die längste Tageszeit zwischen 16 und 17 Stunden) und erreichen auf der Nordhalbkugel eine Tageslänge im Sommer bis zu einem halben Jahr und im Winter eine Nachtzeit von der selben Dauer. Wie sollte man damit eine exakte Zeiteinteilung erreichen?

Das war erst möglich durch Beobachtung der scheinbaren Bewegung des Firmaments. Der Name stammt, wie die meisten unserer heute noch im Zusammenhang mit Zeit und Kalender benutzten Begriffe aus dem Lateinischen und bedeutet so viel wie das Feststehende, Befestigte, da für die einzelnen Jahreszeiten immer wieder die selben Sternbilder

„Wenn dein Schatten acht Fuß beträgt, treffen wir uns an den Pinien.“

am Himmel erschienen. Man hatte somit einen Bezugspunkt und nun gab es bald neue Erkenntnisse über den Tag, deren Namen Sonnentag und Sterntag sind. Dabei ist der Sonnentag 3 Minuten und 56 Sekunden länger als der Sterntag und dient als Zeitbasis unserer Uhren. Obwohl die Länge des Kalendertages schon viele tausend Jahre vor Christus bekannt war, wurde erst 1304 n.Chr. in Erfurt die erste Turmuhr mit einem Zifferblatt gebaut, das eine 12-Stundenteilung aufwies und gleichzeitig festgelegt, daß die Tagesdauer aus zweimal 12 gleichen Stunden besteht.

Ehe man mechanische Uhren baute, maß man die Zeit nach dem Schattenwurf einer Meßstange (Sonnenuhr). In Ägypten dienten dazu die Obelisken, wobei die Schattenlänge und/oder die Richtung des Schattens ein Zeitmaß bedeuteten. Aber auch der eigene Schatten diente als Zeitmaß. „Wenn dein Schatten acht Fuß beträgt, treffen wir uns an den Pinien.“ Diese Uhr war schwierig abzulesen und für jeden Menschen war das Zeitmaß verschieden. Sicherlich waren die Menschen damals genauso nervös, den richtigen Zeitpunkt einzuhalten, wie wir heute. In der Nacht versagte diese Meßmethode und so kamen Wasser- und Sanduhren sowie Zeitkerzen in Gebrauch.

Aber es kam noch etwas Erschwerendes hinzu. Von Ost nach West gesehen und natürlich umgekehrt, hat jeder Ort auf demselben Breitengrad eine unter-

schiedliche Mittagszeit und damit natürlich auch einen unterschiedlichen Beginn des Tages. Zur damaligen Zeit war das nicht so problematisch wie heute, da die Reisegeschwindigkeit klein und die Reisezeiten groß waren. Man richtete seine Tageseinteilung immer nach dem Sonnenstand am jeweiligen Ort. Schwierigkeiten entstanden, als die Eisenbahn zwei weitentfernte Orte in kurzer Zeit verband und die Zeit zwischen beiden Orten nicht mehr übereinstimmte. Dazu werden wir uns später noch einmal mit dem Tag und seinen Zeiten beschäftigen, sonst kommen wir über den Tag nicht hinaus. Wichtig war nur, daß der Tag ein Zählmaß im Ablauf der Jahreszeiten ergab, welches aber für größere Zeitabläufe nicht sehr geeignet war.

Die Beobachtung der wechselnden Erscheinungen in der Natur und der Vergleich mit Himmelserscheinungen führte bald zu einem besseren Zeitmesser: dem Mond.

Da nach Tag und Nacht der Mondwechsel die auffallendste Himmelserscheinung ist, und deren regelmäßige Wiederkehr sehr bald bemerkt wurde, gab der Mond schon in den ältesten Zeiten eine leichte und natürliche Zeitbestimmung ab. Man kann davon ausgehen, daß lange vor der schriftlich überlieferten Menschheitsgeschichte die Mondbewegung als Zeitmaß diente. Älteste schriftliche Zeugnisse sind aus Sumer bekannt, wo um 3500 v.Chr. astronomische Beobachtungen berichtet werden. Tausend Jahre später richten sich die Ägypter bereits nach einem 365-Tage-Jahr.

Der Mond bleibt aber für Jahrtausende der bestimmende Zeitgeber, und von seiner eigenartigen Verhaltensweise leitet sich auch unser Wort „Monat“ ab. Es ist wahrscheinlich aus dem indogermanischen Wort „menot“ entstanden, was „wandern“ oder „umhergehen“ bedeutet. Übrigens galt im Ptolemäischen oder geozentrischen Weltssystem neben der Sonne auch der Mond als Planet. Seine Eigenschaft als Zeitmesser wird auch in den Psalmen beschrieben. Es sind frühe Loblieder der Israeliten und sie sind ab der Zeit überliefert, da Moses etwa um 1250 v.Chr. die Juden aus der ägyptischen Sklaverei führte. Auf König David, der um 1000 v.Chr. regierte, geht die Mehrzahl der Psalmen zurück. Im Psalm 104, Vers 19 heißt es: „Du hast den Mond gemacht, das Jahr danach zu teilen, die Sonne weiß ihren Niedergang“.

Betrachten wir nun den Monat, so finden wir ähnliche Probleme wie bei der Festlegung des Tages.

Je nachdem wie der Bezugspunkt gelegt wird, ergeben sich unterschiedliche Monatslängen. Die Umlaufzeit des Mondes

um die Erde ist der Taktgeber. Sehen wir den Ablauf aller Mondphasen als vollständigen Umlauf an, was bedeutet, daß der Mond wieder dieselbe Position zur Sonne eingenommen hat, so dauert dieser 29 Tage, 12 Stunden, 44 Minuten, 2,9 Sekunden. Man nennt ihn den *synodischen Monat*. Er ist die Grundlage aller Mondkalender. Mißt man die Umlaufzeit an der Wiederkehr eines bestimmten Sternbildes, so ergibt sich der *siderische Monat* mit 27 Tagen, 7 Stunden, 43 Minuten, 11,5 Sekunden, d.h. $\approx$ 2 Tage 5 Stunden weniger. Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß man auch noch einen *tropischen Monat* kennt mit wieder einer etwas anderen Lebensdauer.

Schon im Alten Orient wurde der synodische Monat als Grundlage für die Jahresrechnung benutzt, wobei 12 Monate abwechselnd mit 29 und 30 Tagen Dauer ein Jahr von 354,3672 Tagen ergaben.

Da man aber nur mit ganzen Tagen rechnen kann, wurde der Überschuß durch regelmäßige Schaltjahre von 355 Tagen ausgeglichen. Dieses reine Mondjahr ist unabhängig vom Sonnenlauf, der Jahresbeginn wandert aber durch alle Jahreszeiten. Soll das Mondjahr mit dem Sonnenjahr übereinstimmen, so muß man den Überschuß des Sonnenjahres von 11 Tagen durch periodische Einschaltung von ganzen Monaten ausgleichen. Man erhält dann ein sogenanntes *Lunisolarjahr*, das heute noch die Basis der jüdischen Zeitrechnung bildet.

Das Mondjahr war auch bei den Griechen Grundlage der Zeitberechnung. Durch genaue astronomische Beobachtungen wurde der griechische Kalender

Der Mond bleibt für Jahrtausende der bestimmende Zeitgeber, und von seiner eigenartigen Verhaltensweise leitet sich auch das Wort „Monat“ ab.

mehrfach verbessert und erreichte unter Hipparch von Nikaia im 2. Jahrhundert v. Chr. mit 365,2420 Tagen eine Jahreslänge, die von unserer heutigen (365,2422 Tage) nur unwesentlich entfernt ist. Allerdings hatten die griechischen Stadtstaaten keinen einheitlichen Kalender. Jeder legte ihn selbst fest mit eigenen Monatsnamen, von denen es ca. 400 verschiedene gegeben hat, ebenso wie den Beginn der Zeitrechnung.

Damit wären wir bei den Monatsnamen angelangt.

Unsere heute gebräuchlichen Monatsnamen gehen auf den römischen Kalender zurück. Sie lauten weltweit etwa gleich-

artig, soweit sie im angelsächsischen und romanischen Sprachraum benutzt werden. Nur der jüdische und islamische Kalender haben eigene Monatsnamen.

Der *Januar* ist nach dem römischen doppelköpfigen Gott Janus benannt, dem Gott des Beginns. Seine beiden Gesichter schauen gleichzeitig nach vorn und zurück, in die Zukunft und die Vergangenheit, und so war es verständlich, dem Jahresbeginn seinen Namen zu geben. Der Januar war jedoch zunächst der vorletzte Monat im Jahr. und wurde erst 153 v.Chr. zum ersten Monat gemacht, als man den Amtsantritt neuer Konsuln in Rom auf den 1. Januar festlegte.

Der *Februar* bereitete den Jahresanfang vor. Seinen Namen erhielt er nach der Februalia, einem Reinigungsfest, das vom 18. bis 28. Tag des Monats in Rom gefeiert wurde und das den Schmutz des vergangenen Jahres beseitigen sollte.

Der ursprüngliche Jahresbeginn fiel auf den Frühlingsmonat *März*, der dem Gott Mars geweiht war.

Für den *April* gibt es mehrere Möglichkeiten der Namensgebung, entweder von aperire = öffnen, weil in ihm sich die Erde gleichsam zu öffnen scheint oder nach Aphrodite, der dieser Monat geweiht war.

Maja, eine Naturgöttin bei den Römern, die auch für die Mutter Erde stand, gab dem *Mai* seinen Namen und der *Juni* erhielt ihn von Jupiters Gemahlin Juno.

Die Benennung von *Juli* und *August* ist den Eitelkeiten römischer Kaiser zu verdanken. Ursprünglich Quintilis und Sextilis (der „5.“ und der „6.“) geheißen, ließ Julius Caesar im Jahr 44 v.Chr. den 5. in Juli umbenennen. Das ließ Kaiser Augustus nicht ruhen und er benannte im Jahre 8 v.Chr. den 6. Monat nach seinem Namen. Um aber Caesar nicht nachzustehen, fügte er ihm einen Tag hinzu, den er dem Februar entnahm, so daß beide Monate nun 31 Tage aufweisen. Da bis zur Kalenderreform Julius Caesars die Monate abwechselnd 29 und 30 Tage hatten, blieben dem Februar bis heute nur 28 Tage.

September bis *Dezember* sind einfach der 7. bis 10. Monat. Obwohl das seit 153 v.Chr. nicht mehr stimmt, sind die Namen geblieben und sie, wie auch alle anderen Namen, haben alle Versuche unbeschadet überstanden, neue Bezeichnungen einzuführen.

Nun sind Monat und Tag zwei natürlich gegebene Zeitabschnitte im Jahr. Die menschliche Tätigkeit verlangte aber

nach weiteren Unterteilungen. Wann die siebentägige Woche entstand ist unbekannt. Sie ist mit größter Wahrscheinlichkeit aus der Mosaiken Schöpfungsgeschichte abgeleitet, in der Gott die Welt in sechs Tagen schuf und am siebenten ruhte. Bekannt ist, daß um 700 v.Chr. in Babylon eine solche Woche eingeführt wurde. Die heute übliche Form der Woche, die das Jahr ohne Berücksichtigung des Jahresanfangs durchläuft, geht auf die Juden zurück. Die Christen führten, entsprechend dem Vorbild des jüdischen Sabbats, einen regelmäßigen Feiertag nach sechs Arbeitstagen ein.

Bis zur Kalenderreform Julius Caesars war der Monat in drei Dekaden eingeteilt, Ruhetage gab es nur zu Ehren eines der vielen Götter oder des Kaisers, was zeitweilig gleichbedeutend war. Während in der jüdischen Woche nur der Sabbat einen Namen hat, gaben die Römer jedem Tag einen solchen. Die Ptolemäische Weltordnung zählte sieben Planeten: Sonne, Mond, Mars, Merkur, Jupiter, Venus und Saturn. Die Namen entstammten den

Ruhetage gab es nur zu Ehren eines der vielen Götter oder des Kaisers, was zeitweilig gleichbedeutend war.

Obwohl es viele Versuche gab, die heidnischen Tagesnamen durch christliche zu ersetzen, haben sie sich bis heute erhalten.

von den Römern verehrten Göttern und astrologischer Aberglaube ließ jeden Tag von einem dieser Götter regieren.

Diese astrologische Planetenwoche wurde maßgebend für ganz Westeuropa. Im Jahre 321 n.Chr. erhob sie Kaiser Konstantin der Große zum Gesetz. Obwohl es viele Versuche gab, die heidnischen Tagesnamen durch christliche zu ersetzen, haben sie sich bis heute erhalten, besonders im romanischen Sprachraum. England und Deutschland ersetzten sie teilweise durch nordische Götternamen.

Sonntag und *Mon(d)tag* erklären sich selbst.

Dem Kriegsgott Mars war der *Dienstag* (franz. mardi) geweiht, Mars, der im Angelsächsischen Thus hieß. Daher der englische Name Tuesday. Thus trug den Beinamen Thingsus und von ihm ist die germanische Volksversammlung, das Thing, abgeleitet. Daraus entstand der Thingstag, der sich zum Dienstag veränderte.

Der *Mittwoch* (franz. mercredi) benennt sich im deutschen Sprachraum nach seiner Stellung in der Woche. Ursprünglich war er dem Merkur geweiht, was im französischen Namen erhalten ist. Diesem entsprach der germanische Gott Wodan, noch erhalten in der englischen Bezeichnung Wednesday.

Dem Jupiter oder Jovi gehörte der *Donnerstag*. Im Germanischen entsprach das dem Gott Donar oder Thor. Die deutsche Sprache wählte Donar, die englische Thor (Thursday) und die französische blieb bei Jovi (jeudi).

Der *Freitag* hat seine Benennung von Freya, der nordischen Venus, erhalten. In Frankreich heißt der Tag vendredi.

Dem Saturn war der *Sonntag* geweiht, noch zu erkennen im englischen Saturday, im Germanischen als Abend vor dem Sonntag angesehen. Die ebenfalls gebräuchliche Wendung Samstag ist eine Abwandlung des Wortes Sabbat.

Betrachtet man die Namen unserer Monate und Tage, so ist zu erkennen, daß sie religiösen Ursprungs sind. Mit der französischen Revolution wollte man auch diese Sprachdominanz des Aberglaubens beseitigen, bezeichnete die Monate nach jahreszeitlich typischen Erscheinungen oder Tätigkeiten, teilte diese in drei Dekaden und zählte die Tage einfach von 1 bis zehn. Die Stunde erhielt 100 Minuten, die Minute 100 Sekunden und so hatte man das Dezimalsystem zur Geltung gebracht. 1806 schaffte Napoleon diese Neuerung wieder ab und so ist es geblieben.

Ehe wir uns nun mit Kalender und Zeitrechnung befassen, ist es notwendig, einige Voraussetzungen zu untersuchen. Wenn etwas gemessen werden soll, braucht man dazu eine Meßeinrichtung und ein Maßsystem. Die Meßeinrichtungen sind vorhanden: Sonne, Erde, Mond. Aber mit den Maßsystemen tut sich die Menschheit schwer. Es sei nur daran erinnert, daß erst in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts mit der Einführung des internationalen Einheitensystems der Versuch begonnen wurde, weltweit ein einheitliches Maßsystem anzuwenden. Aber immer noch sind englische und amerikanische Einheiten im Tagesgebrauch, mit zum Teil katastrophalen Folgen. So ist der erste Marslander 1999 deshalb abgestürzt, weil man in den Berechnungen Kilometer mit Meilen verwechselt hatte, stürzen Privatflugzeuge u.a. auch deshalb ab, weil Piloten bei der Berechnung der notwendigen Treibstoffmenge engli-

Wenn etwas gemessen werden soll, braucht man dazu eine Meßeinrichtung und ein Maßsystem. Die Meßeinrichtungen sind vorhanden: Sonne, Erde, Mond. Aber mit den Maßsystemen tut sich die Menschheit schwer.

sche und amerikanische Gallonen verwechseln und zu wenig tanken.

Auch das Dezimalsystem, welches wir als sinnvoll und selbstverständlich anwenden, fand erst um 1450 n.Chr. in Europa Verbreitung. Wie sah es davor aus?

Wir schleppen immer noch Teile von Maßsystemen mit uns herum, die vor ca. 5000 Jahren eingeführt wurden, die wir ebenso selbstverständlich benutzen, wie das dekadische System.

Das Sexagesimalsystem entwickelten die Sumerer und seit 3000 v.Chr. ist seine Anwendung belegt. Basis dieses Zahlensystems ist die Zahl „60“. Im Zahlenbereich zwischen 1 und 100 nimmt sie eine einmalige Position ein. Sie ist die einzige Zahl, die ohne Rest durch zehn andere ganze Zahlen teilbar ist, ein großer Vorteil für einfache Berechnungen des praktischen Lebens; darüber hinaus wichtig, weil man zwar Zahlen, aber noch nicht die Ziffern erfunden hatte. Buchstaben und Buchstabenkombinationen (Worte) dienten als Zahlen, uns heute noch bekannt in der römischen Schreibweise.

So teilten die Sumerer den Erdkreis (= Vollwinkel) in 360 Grade ein, wodurch ein rechter Winkel mit 90 Grad bestimmt ist. Versuche, den Vollwinkel mit 400 Grad einzuführen, haben bis heute keinen Erfolg gehabt.

Eng verbunden mit der „60“ ist die „12“, welche die Basis des Duodecimalsystems darstellt. Auch diese Zahl ist für den praktischen Alltagsgebrauch besser geeignet als die „10“, lässt sie sich doch ohne Rest durch die Zahlen „2“, „3“, „4“ und „6“ teilen, die „10“ dagegen nur durch „2“ und „5“. Bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts dominierte dieses System auch das Alltagsleben in Europa, sowohl im Maß- wie auch im Rechnungswesen. Die Unze, von lat. uncia = ein Zwölftel, wird heute noch im Goldgeschäft benutzt, das „inch“ als Längenmaß = ein Zwölftel Fuß ist in angelsächsischen Ländern noch gebräuchlich.

Der deutsche Groschen war 12 Pfennige wert, daher als halber Groschen der „Sechser“, das Sechserbrötchen. Da die Münzen früher sehr uneinheitlich waren, wog man sie, um ihren Wert zu bestimmen. Daraus entstand die Währungseinheit das „Pfund“, jetzt noch Bezeichnung der englischen Währung. Ein deutsches Pfund bestand aus 20 Mark zu je 10 Groschen. Auch heute legt jeder 20 Mark auf den Tisch, wenn der Verkäufer sagt: „gib ´n Pfund.“

Die Zwölf führte sich auch durch den Ablauf des Jahres ein, welches grob gerechnet zwölf Mondzyklen umfasst. So wurde nun der Tag in zweimal 12 Stunden geteilt, es wären auch zweimal 10 möglich, aber sehr unpraktisch gewesen. Mit der 360°-Teilung des Erdkreises, die ja zeitlich einem Tag entspricht, bot sich ebenfalls eine Unterteilung der Stunde nach dem Sexagesimalsystem an. Die Minute, nach dem lat. minuere = vermindern, als 60. Teil einer Stunde, die „Sekunde“ (nach secunda pars = 2. Teil) als 60. Teil einer Minute sind uns allen vertraut. Verloren gegangen ist die „Tertie“, der 60. Teil einer Sekunde. Hier beginnen wir mit der 10-tel, 100-stel und 1000-stel Sekunde das Dezimalsystem anzuwenden. Kein Wunder, wenn manchmal etwas falsch berechnet wird.

Die Sechzigerteilung hat aber noch andere Maße zur Folge, die wegen des Fehlens eines allgemeingültigen Bezugssystems, bzw. der Unmöglichkeit, sich weltweit auf ein solches zu verständigen, zu heute noch verwendeten Maßeinheiten mit gleichem Namen, aber unterschiedlichen Inhalten führen. Hier sticht die „Meile“ heraus. Ihren Namen hat sie vom lat. millia, abgeleitet von „mille passus“ = 1000 Schritte, mit denen man im alten Rom Entfernungen angab.

Bestimmt man die Länge, die einer Äquatorialminute entspricht, so erhält man 1852 Meter. Sie ist die nautische oder Seemeile und wird in der See- und Luftfahrt zu Grunde gelegt. Die Maßeinheit 1 Knoten bedeutet 1 Meile pro Stunde. Sie hat ihren Namen von den Knoten, die auf einer Leine in definierbarem Abstand geschlagen waren. Die Leine war an einem Brett befestigt, welches man ins Wasser warf, das sogenannte Log. Das Brett blieb zurück, während das Schiff sich entfernte. Der messende Matrose zählte die Knoten, die in einer bestimmten Zeit durch seine Hand liefen. Heute messen wir anders, aber die Bezeichnung ist geblieben.

Während man die Entfernungen in Meilen festlegt, werden Höhen in Fuß $\approx 0,33$ m angegeben, Steig- und Sinkgeschwindigkeiten in der Luftfahrt in ft/min. Die Segelflieger dagegen operieren mit Meter und m/sec. Kommt man nach Amerika, muß man sich mit einer weiteren Meile vertraut machen, der amerikanischen Landmeile von 1609,3 m. Sie liegt der Geschwindigkeitsmessung der Autos

zu Grunde. Wir sind aber heute schon besser dran als vor 150 Jahren, da man mit fünf anderen Meilen mit Längen zwischen 1500 und 7500 Metern zurecht kommen musste.

Wenn in einer Betrachtung über die Zeit Gedanken zu anderen Maßen, hier die Länge, bewegt werden, geschieht das nicht ohne Absicht. Zeit ist eine unmittelbare Erfahrung des Menschen, Länge eine mittelbare Erfahrung, eine Beschreibung der Eigenart unserer Umgebung. Die Zeit wird weltweit durch die gleichen Vorgänge bestimmt, und seit Jahrtausenden benutzen die Menschen, wo auch immer auf der Erde, im Prinzip die gleichen Maßeinheiten. Längenmaße entstehen jedoch in Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse. So kommt es, dass es davon beliebig viele gab und heute noch gibt. Um die Länge besser erfahrbare zu machen, gab der Mensch ihr Maße, die mit seinem Körper korrespondierten (Fuß, Spanne, Schritt usw.) oder er gab Entfernungen in Zeiten an. So findet man in alten Büchern über Ägypten folgende Angabe: „...des Anbaus fähig sind etwa 750 Meil. in dem 125 Meil. langen und 4 – 9 Stunden breiten Niltal.“

Wer kann sich die Entfernung von $9,4605 \cdot 10^{12}$ km = 9,4605 Billionen km vorstellen? Unter dem Namen Lichtjahr erhalten wir wenigstens eine Vorstellung von der ungeheuren Weite, die mit dieser Zahl verbunden ist. Aber auch geringere Entfernungen sind in Zeitangaben besser zu verstehen. Wer rechnet schon die Entfernung nach Amerika in Kilometern vor? Viel verständlicher sind Angaben in Flugstunden oder Schifffahrtstagen. Und auch im alltäglichen Leben geben wir auf die Frage: „ist es noch weit bis zum Bahnhof?“ die Antwort: „gute fünf Minuten“.

Maßeinheiten mit unterschiedlichen Inhalten hat es gegeben, solange die Menschheit besteht. Schwierig wird es nun, wenn diese Maßeinheiten mit verschiedenen Zahlensystemen und

Rechen- und Schreibweisen gekoppelt werden. Die Entwicklung der Menschheit brachte diverse Zahlensysteme hervor. Außer dem ägyptischen Hieroglyphensystem waren sie entweder Stellenwertsysteme (wie das Dezimal- oder das Sexagesimalsystem) oder beruhten auf dem Prinzip der Addition (wie das römische Zahlensystem). Es sei, neben dem Duodezimalsystem noch das duale System erwähnt., welches Grundlage der gesamten Computertechnologie ist. Vor 150 Jahren glaubte man, „dass es für die Mathematik keinen weiteren Wert hat“.

Zeit ist eine unmittelbare Erfahrung des Menschen, Länge eine mittelbare Erfahrung, eine Beschreibung der Eigenart unserer Umgebung.

Die Entwicklung der Menschheit brachte diverse Zahlensysteme hervor.

Heute hat es sich auf diesem Gebiet durchgesetzt, im Bereich der wissenschaftlichen wie Alltagsmathematik ist das Dezimalsystem nicht mehr wegzudenken.

Doch auch dieses System kann auf eine mehr als tausendjährige Entwicklung zurückblicken. In Indien wurden unsere heutigen Zahlzeichen der Zahlen 0 bis 9 entwickelt. Um 700 n.Chr. führten die Inder die Null ein. Die Araber übernahmen um 800 n.Chr. diese Zahlzeichen

Solange man sich in seinem Dorf aufhielt, waren Zeitunterschiede ohne Belang. Mit der Entwicklung des Eisenbahn- und vor allem des Luftverkehrs musste man eine Lösung finden.

und aus dem Wort „sifr“, was „leer, Null“ bedeutet, ist unser Wort Ziffer abgeleitet. Um 1000 n.Chr. brachten die Araber sie nach Europa, weshalb sie auch als arabische Zahlen bezeichnet werden. Es sollte noch über 400 Jahre dauern, bis etwa um 1450 n.Chr. das Ziffernrechnen sich durchsetzte und die heute noch üblichen Operationszeichen durch Adam Ries eingeführt wurden. Bis dahin benutzte man in Europa das römische Zahlensystem.

Man stelle sich nur vor, von der Zahl 2000 solle die Zahl 1999 abgezogen werden, bei römischer Schreibweise: 2000 = MM, 1999 = MCMXCIX. Es erscheint fast unmöglich. Das Jahr 1899 wird geschrieben: MDCCCXCIX, das Jahr 1398: MCCCXCVIII. Es ist plausibel, dass die Fehlerhäufigkeit groß und die Jahreszahlen schwierig zu erkennen waren. Ein Umstand, der uns noch beschäftigen wird. Die Vorteile gegenüber dieser Schreibweise erklären den Siegeszug des Dezimalsystems.

So hätten wir nun alle Instrumente zur Messung und Beschreibung der Zeit beisammen, da erhebt sich eine weitere Schwierigkeit. Wenn wir Zeiten, Jahre und Jahrhunderte messen, wenn wir Daten bestimmen wollen, benötigen wir einen Startpunkt. Bereits mit dem Tagesbeginn hat es so seine Probleme. Wann beginnt wo der Tag? Allgemein eingeführt hat es sich, den höchsten Sonnenstand zwischen Sonnenauf- und -untergang an einem Ort als Tagesmitte, als Mittag zu bezeichnen. Das führte logisch zum Beginn des bürgerlichen Kalendertages um Mitternacht. Der Anfang des astronomischen Tages ist dagegen mit 12.00 Uhr mittags festgelegt, man vermeidet damit einen Datumswechsel während der nächtlichen Beobachtungen. Im jüdischen und mohammedani-

schen Kalender beginnt der Tag abends um 6.00 Uhr.

Das alles gilt für einen Ort. Wie sieht es für verschiedene Orte aus?

Die geografischen Daten für Berlin lauten: Breite 52° 30' Nord; Länge 13° 30' Ost.

Für Braunschweig gelten die Werte: Breite 52° 20' Nord; Länge 10° 30' Ost.

Auf diesem Breitengrad (52°) entspricht 1 Längengrad einer Strecke von 68 km, eine Längengraddifferenz von 3° also 204 km, die Luftlinienentfernung Berlin – Braunschweig. Die gleiche Differenz bedeutet einen Zeitunterschied von 12 Minuten. Wenn es also in Berlin astronomisch Mittag ist, dauert es fast eine Viertelstunde, bis es in Braunschweig so weit ist. Bis London hat sich diese Zeitdifferenz auf gut 45 Minuten erhöht.

Solange man sich in seinem Dorf aufhielt, waren diese Zeitunterschiede ohne Belang. Mit der Entwicklung des Eisenbahn- und vor allem des Luftverkehrs musste man eine Lösung finden. Diese bestand darin, dass man für festgelegte Gebiete per Dekret eine bestimmte Uhrzeit festsetzte, unabhängig von der Sonnenhöhe am Ort. So entstanden die Bereiche der westeuropäischen, mittel- und osteuropäischen Zeit. In Deutschland wurde die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) mit Reichsgesetz vom 12. 3. 1893 eingeführt. Sie geht der Normalzeit, gleichzeitig westeuropäische Zeit, durch den Nullmeridian in Greenwich bestimmt, um eine Stunde voraus. Weltweit hat man sich dieser Einteilung angeschlossen. Der Nullmeridian ist der Ausgangspunkt für die Festlegung der Zeitzonen, deren Größenordnung die Meridiane vorgeben. Da diese selten ein nationales Territorium begrenzen, ist die Zugehörigkeit zu einer oder mehreren Zeitzonen von den jeweiligen Regierungen abhängig. Das führt dann zu solch kuriosen Festlegungen wie im Inselstaat Tonga, welcher sich unmittelbar westlich der Datumsgrenze befindet, seine Zeitzonen nach Osten zu erweitern, um als erster Staat den Beginn des Jahres 2000 zu begehen.

Die Festlegung von Zeitzonen trägt der vom Sonnenstand abhängigen Lokalzeit Rechnung. Für den Flugverkehr entstehen daraus Schwierigkeiten, die noch durch die Einführung der Mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) verstärkt werden, gilt sie doch nicht ganzjährig und nicht für alle Staaten Europas. Eine langfristige koordinierte Zeitplanung und ein Zeitvergleich waren dadurch zumindest sehr erschwert. So hat man sich darauf

verständigt, dass in der Luftfahrt eine einheitliche Uhrzeit über die ganze Erde verwendet wird, die nun unabhängig vom Sonnenstand ist. Man richtet sich nach der Uhrzeit, die auf den nullten Längengrad (Greenwich) bezogen ist und nennt sie Universal Time Coordinated (UTC). Für Deutschland gilt: MEZ minus 1 Stunde = UTC. Man muß sich also in Flugplänen vergewissern, ob Start- oder Landezeiten in Lokalzeit oder UTC angegeben sind. Meist benutzt man UTC nur flugintern und die Passagiertermine sind Lokalzeiten, mit der Schwierigkeit, die wahre Flugzeit zu bestimmen, wenn man über mehrere Zeitzonen fliegt.

Nun ist es nicht sehr gravierend, wenn man den Tag mal so, mal so beginnt. Auch der Monatsanfang ist recht eindeutig nach den Mondphasen festzulegen. Hat man aber das geschafft, kann auch der Jahresanfang eindeutig definiert werden. Unklar blieb aber der Zählungsbeginn der Jahre und lange Zeit auch deren exakte Länge.

So schufen sich die Völker nach eigenen Vorstellungen den Anfangspunkt ihrer Geschichtsschreibung. Viele benutzten auffällige Ereignisse in ihrem Leben dazu, ähnlich wie wir es auch im Sprach-

gebrauch noch tun, um bestimmte Zeitabschnitte zu beschreiben. Der II. Weltkrieg (und auch der erste) ist solch ein Ereignis und Zeiteinteilungen beginnen oft mit: „als der Krieg zu Ende war“ oder „nach dem Krieg“, wenn

das auch keine Gründungsdaten für eine neue Zeitrechnung sind. Ein legendärer Zeitabschnitt ist die Sintflut, auch wenn wir deren realen Zeitpunkt nicht kennen.

Ehe die überlieferte Geschichte der Völker begann, versuchten Dichter und Philosophen die Entwicklungsperioden der Menschheit in mythologischen Zeitaltern darzustellen. Sie begannen mit einer glücklichen, schuld- und leidlosen Ära, dem *Goldenen Zeitalter*, das unter der Herrschaft von Kronos (oberster Gott der Griechen) oder Saturn (oberster Gott der Römer) stand. Die Menschen lebten ohne Krankheit, Kampf und Arbeit, Gesetze waren nicht nötig, da es keine Verbrechen gab. Als Zeus im *Silbernen Zeitalter* die Herrschaft übernahm, ging es bergab. Friede und Freude waren schon zeitweilig gestört. Das *Bronzene Zeitalter* ist bereits durch Kriege, und in steigendem Maß durch Ungerechtigkeit und sittlichen Verfall gekennzeichnet. Diesem Zeitalter rechneten die griechischen Autoren auch den Kampf um Troja zu. Mit dem *Eisernen Zeitalter* schließlich wurde die antike Gegenwart identifiziert, in der

Ein legendärer Zeitabschnitt ist die Sintflut, auch wenn wir deren realen Zeitpunkt nicht kennen.

die Menschen mit eisernen Werkzeugen der Erde ihren Lebensunterhalt abringen mussten und das von Schlechtigkeit und Entartung geprägt war. Wenn dieses Zeitalter auch durch Jahreszahlen nicht zu belegen ist, scheint es sich wohl bis in unsere Tage zu erstrecken.

Die chinesischen Historiker lassen die *Geschichte Chinas* mit einem mythischen Kaiser Fu-hsi beginnen, der im 3. Jahrtausend v.Chr. gelebt, die Anfänge der Kultur geschaffen hat und dessen Regierungsbeginn auf das Jahr 2796 v.Chr. angesetzt werden kann. Sie teilten die Zeitläufte in Zyklen von 60 Jahren ein, deren

**Als Kalender
bezeichnet man eine Einteilung
der Zeit in gewisse Perioden
und gleichzeitig die Auflistung
dieser Einteilung.**

78. im Jahre 1924 begonnen hat. Parallel dazu sind auch Herrscherdynastien Basis der Zeitrechnung, wobei heute die Datierung nach Sonnenjahren erfolgt und, wie jetzt international üblich, auf den Zeitpunkt von Christi Geburt bezogen wird.

Wie bei den Sumerern und Chinesen liegt der überlieferte Beginn der *ägyptischen Geschichte* im 3. Jahrtausend v.Chr. Pharao Menes (Pharao bedeutet „großes Haus“, wurde auf den Königspalast angewendet und später zur Bezeichnung des Königs selbst) regierte nach neueren Forschungen um 2850 v.Chr. und war der Gründer der Stadt Memphis. Die Datierung dieser Zeit ist jedoch sehr unterschiedlich und reicht bis weit über das Jahr 3000 v.Chr. hinaus. Da mit Pharao Menes die 1. Dynastie beginnt, in der 4. Dynastie um 2500 v.Chr. Pharao Cheops regierte, ist die Feststellung „um das Jahr 3000“ sicherlich genau genug, zeigt aber auch die Schwierigkeit historischer Datierungen.

Obwohl in Indien Kulturzeugnisse aus der Zeit vor mehr als 4000 Jahren v.Chr. vorliegen, ist eine genauere Datierung geschichtlicher Ereignisse erst seit dem Tode Buddhas, 480 v.Chr. möglich.

Die *Griechen*, Schöpfer der Mythologie der metallenen Zeitalter, die später die Römer übernahmen, begründeten ihre Zeitrechnung mit der olympischen Ära, die ab dem 23. Juli 776 v.Chr., dem Tag des Wettlaufsiegs des Koröbus bei den Olympischen Spielen, gezählt wird.

Bei den *Römern* beginnt die datierte Zeitrechnung mit der legendären Gründung Roms durch Romulus, die man auf den 21. April 753 v.Chr. festlegte. Römische Datumsangaben erhielten den Zu-

satz: *post urbem conditam* (nach Stadtgründung), abgekürzt p.u.c.

Die Mayas verlegten die Erschaffung der Welt auf das Jahr 3113 v.Chr. und glaubten an einen Kreislauf der Zeit, bei dem sich die Geschichte innerhalb bestimmter Zyklen in gleicher Weise wiederholt. Man nimmt an, dass dieser Glaube die Ursache für ihren Untergang ist, lässt er doch die Notwendigkeit einer ständigen Entwicklung unsinnig erscheinen, führt zu Stillstand und Tod.

In der *jüdischen Religion* wurde die Erschaffung der Welt auf das Jahr 3761 v.Chr. bestimmt. Den Zeitpunkt errechnete Rabbi Hillel im 4. Jahrhundert n.Chr. Dieser Anfangspunkt bestimmt noch heute die Kalenderzählung, so dass sich der gläubige Jude im Jahr 5760 befindet.

Auch die *christliche Religion* suchte den Anfang der Zeitrechnung, wenn allerdings für sie das Geburtsjahr von Jesus Christus das bedeutendste Ereignis zur Zählung der Jahre war. Da nach der Bibel Gott für die Schöpfung der Welt sechs Tage benötigte und, wie es geschrieben steht, vor Gott tausend Jahre wie ein Tag und eine Nachtwache sind, errechneten akribische Religionstheoretiker für die Erschaffung der Welt, andere sagen dafür Urknall, den 25. März 5201 v.Chr.

Aber es gibt noch weitere heute praktizierte Zählweisen. Der *Islam* hat sich eine eigene Zeitrechnung geschaffen. Mit der Flucht des Propheten Mohammed (Hedschra) von Mekka nach Medina am 16. Juli 622 n.Chr. beginnt die Zählung. Da die Mohammedaner nach einem Mondjahr rechnen, sind ihre Jahre kürzer als das übliche Jahr, auf 32 Sonnenjahre fallen 33 Mondjahre, so dass sie sich jetzt im Jahre 1421 befinden. Die Jahreszeiten durchlaufen alle Monate, wodurch z.B. der Ramadan im Sommer wie auch im Winter begangen wird.

Sowohl in Israel wie auch in den arabischen Staaten richtet sich das öffentliche, bürgerliche, wirtschaftliche Leben allerdings nach der heute allgemein gebräuchlichen Zählweise.

Um unsere Betrachtung fortzusetzen, müssen wir noch den oft gebrauchten Zeitpunkt: „nach bzw. vor Christus“ und auch den Begriff „Kalender“ untersuchen, ehe wir uns dem Jahr zuwenden.

Als Kalender bezeichnet man eine Einteilung der Zeit in gewisse Perioden und gleichzeitig die Auflistung dieser Einteilung. Der Name stammt aus dem lateinischen Gebrauch. Die Römer kannten nur drei Tagesnamen: Calendae, Nonae und Idus. Calendae war der erste Tag jedes Monats im altrömischen Mondkalender, an dem der dafür verantwortliche Pontifex durch Ausrufen (lat. calare) den Ein-

tritt des Neumondes und damit die jeweilige Monatsdauer, ob also 5 oder 7 Tage bis zu den Nonen zu zählen seien, öffentlich verkündete. Die Nonen waren der 9. Tag vor den Iden im Monat und bezeichneten das erste Mondviertel. Die Iden kennzeichneten den Vollmond.

Da man die Jahre nach den Monaten teilte, das Mondjahr nur 354 Tage, das Sonnenjahr, durch das die Jahreszeiten bestimmt sind, aber 365 hat, gerieten Monate und Jahreszeiten allmählich durcheinander. Alle Völker, die durch Himmelsbeobachtung die Zeit einteilten, versuchten durch vielerlei Einschaltungen von zusätzlichen Tagen oder Monaten Sonnen- und Mondjahr in Gleichlauf zu bringen, was aber nie genau genug geschah, da die Jahreslänge eben um fast einen Viertel Tag länger als 365 Tage ist. Besonders schlecht ging es bei den Römern zu, wo die Kalenderangelegenheit eine Sache der Priester geworden war, die damit nach Willkür schalteten. Zu Julius Cäsars Zeiten war die Unordnung so groß geworden, dass eine Reform unumgänglich wurde, und er beauftragte den Astronomen Sosigenes damit. Das Frühlingsäquinoktium wurde auf den 21. März unserer Einteilung festgelegt und das Jahr mit 365,25 Tagen eingeführt, eine Zählung, die man von den Ägyptern übernommen hatte. Diese Reform machte es erforderlich, das Jahr 46 v.Chr. mit einer Länge von 445 Tagen festzusetzen, was ihm den Namen „Jahr der Verwirrung“ eintrug. Da man keinen Vierteltag hat, wurde alle vier

**Zu Julius Cäsars Zeiten
war die Unordnung so groß
geworden, dass eine Reform
unumgänglich wurde, und er
beauftragte den
Astronomen Sosigenes damit.**

Jahre ein Schalttag eingeführt. Ab dem Jahre 45 v.Chr. war dann der *Julianische Kalender* in Kraft. Die Folgen dieser Festlegungen werden uns noch beschäftigen.

So gingen die Jahre dahin, Rom war Weltmacht, wenn sie auch langsam zerfiel, sie bestimmte die Zählung der Jahre und das Jahr 500 n.Chr. (nach heutiger Zählung) war das Jahr MCCLIII p.u.c. (1253). Es war die Zeit, da in Europa das Altertum zu Ende ging und das frühe Mittelalter begann. Die christliche Religion hatte, für damalige Zeit, weltweite Verbreitung und weltliche Macht erlangt. Wenn die letztere auch vielfach zersplittert war, bestimmte der Inhalt der Bibel das religiöse und weltliche Denken und da war für wissenschaftliche Erkenntnisse kein Platz, war doch alles in der Bibel erklärt. Man bemühte sich je-

doch, diese Aussagen, insbesondere was ihren zeitlichen Zusammenhang anging, in Übereinstimmung mit den Kenntnissen der menschlichen Geschichte zu bringen. Das betraf vor allem die Geburt und das Leben und Sterben Jesu Christi als Menschheitserlöser und Religionsstifter. Mit ihm begann ein neues Zeitalter und so gab es bald Bemühungen, das in der Zählung der Jahre zu berücksichtigen, wie das die Menschheit schon seit Jahrhunderten mit anderen herausragenden Geschehnissen als Anfang einer neuen Zeitrechnung tat.

Bibelinterpretationen, die man damals sehr kontrovers führte, hatten das Konzil von Nicäa im Jahre 325 n.Chr. erforderlich gemacht, in dem festgelegt wurde, Ostern, als Tag der Auferstehung Christi, am ersten Sonntag nach Frühlingsvollmond, also nach dem 21. März, zu feiern. Da der Mondumlauf nicht mit dem Sonnenjahr synchron läuft, bewirkt diese Festlegung, dass mit einer Spannweite von knapp 4 Wochen der Osterfeiertag wandert, Ostern damit zu einem beweglichen Fest geworden ist. Alle mit Ostern verbundenen Gedenk- oder Festtage, wie Karfreitag, Himmelfahrt oder Pfingsten pendeln deshalb mit dem gleichen Intervall.

Dieser Beschluß ist bis heute gültig und hat bisher weitere Kalenderreformen verhindert. Diese strebte man 1921 und durch die UNO 1954 an. Man wollte Ostern zu einem festen Datum machen, wie das auch für Christi Geburt am 25. Dezember gilt, unabhängig von der Wochenzählung. Die Versuche scheiterten am Einspruch der christlichen Kirchen.

Neben Christi Geburt ist sein Tod für den christlichen Glauben von besonderer Bedeutung, ist er doch mit der Auferstehung und somit der Überwindung des Todes verbunden, ein nicht nur für damalige Menschen wichtiger Glaubensinhalt. So hat schon 465 n.Chr. (und von nun an soll der Zusatz „n.Chr.“ hier nicht mehr erfolgen) Victorius aus Aquitanien den Anfang einer neuen Zeitrechnung mit dem Todesjahr Christi vorgeschlagen. Dies hätte aber einen beweglichen Jahresanfang zur Folge haben können. Die Aufstellung dieser Zeitrechnung übernahm der Mönch Dionysius Exiguus in Rom und schlug 527 das Geburtsjahr Christi als Anfangspunkt der neuen Zeitrechnung im Jahre 753 nach der Erbauung Roms vor, dieser Vorschlag wurde 607 angenommen. Wenn auch das Geburtsjahr umstritten ist (es soll 4 Jahre früher liegen), spielt das für die Zählung der Jahre keine Rolle. Diese Zählung setzte sich erst seit dem 8 Jahr-

hundert in der christlichen Welt durch. Die Schreibung römischer Jahreszahlen blieb bis etwa in das 11. Jahrhundert ausschließlich erhalten. Erst mit Einführung der arabischen Ziffern und dem Gebrauch der Null fängt auch die heutige Schreibweise an.

Die Zeit zwischen etwa dem Ende des 5. Jahrhunderts und dem 10. Jahrhundert wird als das „dunkle Mittelalter“ bezeichnet, weil es nur wenig gesicherte Zeugnisse aus dieser Zeit gibt, Datumsangaben oft nach Gutdünken erfolgten und die Wissenschaft darniederlag, weil sie als nicht erforderlich, gar

als ketzerisch galt. Alles Wissenswerte war in der Bibel beschrieben und was davon abwich, war Teufelswerk. So fanden auch keine Himmelsbeobachtungen statt, die Aufschluß über Abweichungen zwischen astronomischer Zeit und Kalender hätten geben können.

Erst im späten Mittelalter beginnen sich wissenschaftliche Erkenntnisse langsam wieder durchzusetzen. Kopernikus veröffentlicht 1543 seine Untersuchungen zum heliozentrischen Weltsystem. Sie erscheinen erst nach seinem Tod, was ihm die Verfolgung durch die Inquisition erspart. Bald stellt man auch fest, dass der Ostertermin nicht mehr mit der Himmelskonstellation übereinstimmt. Im Jahre 1582 ist die Abweichung so groß, dass Papst Gregor XIII. eine Kalenderreform durchführen lässt. Um die Tag-Nachtgleiche wieder am 21. März zu haben war es erforderlich, 10 Tage im Jahr ausfallen zu lassen. So folgt auf den 5. Oktober als nächster Tag der 15. Oktober. Gleichzeitig wurde die Folge der Schaltjahre neu geregelt. Sogenannte Säkularjahre, das sind Jahre die ein Jahrhundert beschließen, also 1700, 1800 usw. sollen nur dann Schaltjahre sein, wenn sie ohne Rest durch 400 teilbar sind. Daher ist das Jahr 2000 ein Schaltjahr, was offenbar einigen Softwareherstellern nicht bekannt war und zum Jahr-2000-Problem, in der Computersprache Y2K-Problem genannt, nun ein Schaltjahrproblem hinzufügt. Die Korrekturfestlegungen sind so gut, dass erst nach über 3000 Jahren eine Abweichung von einem Tag auftritt, ein Hinweis auf die Genauigkeit astronomischer Messungen der damaligen Zeit.

Gregors Kalenderreform, so notwendig sie war, stieß nur bei den katholischen Ländern Italien, Spanien, Portugal auf sofortige Zustimmung. In den Jahrhun-

derten der Entwicklung des Christentums war die Christenheit gespalten in orthodoxe Christen und Katholiken, mit der durch Luther ausgelösten Reformation entstand die protestantische Kirche. Katholiken und Protestanten lagen in erbittertem ideologischen Streit, der letztlich eine europäische Katastrophe, den Dreißigjährigen Krieg auslöste.

Frankreich nahm den neuen Kalender einige Monate später an, die Schweiz (mit einer kleinen Ausnahme) und die Niederlande führten ihn 1583, Polen 1586, Ungarn 1587 ein.

Im protestantischen Deutschland erklärte man sich vor allem auf Antrieb von Kurfürst August von Sachsen gegen diese Annahme, woraus lange dauernde Verwirrungen und Unruhen entstanden.

Im Jahre 1699 nahmen dann auch die protestantischen Stände Deutschlands ihn unter dem Namen des „Verbesserten Kalenders“ an. Er begann im Jahre 1700, wobei man 10 Tage im Februar entfallen und auf den 18. Februar den 1. März folgen ließ. 1752 schlossen sich England und 1753 Schweden an. Erst 1923 führte die Sowjetunion diesen Kalender ein, 1927 entschied sich auch die Türkei dafür. In den Kirchen Russlands, Serbiens und Jerusalems, sowie auf dem Berg Athos gilt der Gregorianische Kalender nicht.

Im Schweizer Kanton Appenzell weigerte sich das Dorf Urnäsch, sich vom Papst in Rom eine neue Zeitrechnung vorschreiben zu lassen. Sie blieben beim alten System und halten, zumindest was den Jahreswechsel betrifft, daran fest, feiern Neujahr am 13. Januar, sicherlich nicht ohne kommerziellen Hintergrund.

Damit wären wir in die Nähe der heutigen Zeit gelangt, bleibt nur noch zu klären, wie es zur Notwendigkeit dieser Korrekturen kam und was sich weiter daraus ableiten lässt.

Julius Cäsar hatte in seiner Kalenderreform das Jahr mit einer Dauer von 365 Tagen und 6 Stunden vorgeschrieben und die überzähligen 6 Stunden durch einen Schalttag alle 4 Jahre ausgleichen lassen.

Nun hat ein tropisches Jahr eine Länge von 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten, 46 Sekunden, was 365 Tagen und 20926 Sekunden entspricht.

Das julianische Jahr ist dagegen 365 Tage und 21600 Sekunden lang, damit 674 Sekunden länger.

Im Jahre 1582 stellte man erstmalig öffentlich fest, dass der Kalender aus der Spur gelaufen ist und führte die be-

Erst mit Einführung der arabischen Ziffern und dem Gebrauch der Null fängt auch die heutige Schreibweise an.

Gregors Kalenderreform, so notwendig sie war, stieß nur bei den katholischen Ländern Italien, Spanien, Portugal auf sofortige Zustimmung.

kannte Korrektur durch. Aber bereits im 13. Jahrhundert hatte der Mönch und Wissenschaftler Roger Bacon in England eine Abweichung des Frühlingsäquinoktiums von einigen Tagen ermittelt, dieses dem Vatikan mitgeteilt und war dafür ins Gefängnis geworfen worden.

Der Privatgelehrte und Historiker Heribert Illig¹⁾ stieß als erster auf einen Widerspruch in den Korrekturen, stellte fest, dass die Zeitverschiebung seinerzeit nicht 10 sondern $\approx 12,7$ Tage betrug. Man hätte also eine um drei Tage größere Korrektur ausführen müssen. Da 2 Tagen 256 Jahre entsprechen, 3 Tagen daher 394 Jahre postulierte er: in unserer Zeitrechnung fehlen 297, d.h. rund 300 Jahre. In seinem Buch versucht er historische Beweise für seine These zu führen, dass im „dunklen Mittelalter“ diese Zeit verschlampt wurde und es astronomisch, somit historisch, diese Zeit nicht gegeben habe. Von der Öffentlichkeit wenig bemerkt, ist unter Historikern darüber ein ernsthafter Streit ausgebrochen.

Gehen wir mit den genannten Zahlen in die Rechnung. Julius Cäsar führte seine Reform 46 v.Chr. durch, das erste Jahr nach neuer Zeit war das Jahr 45 v.Chr. Bis zum Jahre 1582 waren demnach 1627 Jahre verstrichen = 1.096.598 Sekunden zu viel in den Jahren verrechnet. Das Äquinoktium wanderte im Jahresablauf rückwärts. Nun hat ein Tag 86400 Sekunden. Ermittelt man daraus die Zeitverschiebung so erhält man 12,692 Tage. 10 Tage wurden korrigiert, bleiben 2,692 Tage Rest = 232.598 Sekunden, geteilt durch die überzähligen 674 Sekunden je Jahr ergibt sich eine Zeitdifferenz von genau 345 Jahren.

Geht man davon aus, dass die Astronomen im Jahre 1582 das Frühlingsäquinoktium mit der selben Genauigkeit wie die Astronomen zu Cäsars Zeiten bestimmen konnten, und das muß man, ist doch die jährliche Abweichung, die mit der gregorianischen Korrektur erreicht wurde auf 26 Sekunden pro Jahr geschrumpft, so kann man akzeptieren, dass 1582 nur eine Korrektur von 10 Tagen notwendig war. Das bedeutet aber, astronomisch ist nicht mehr Zeit vergangen, als dieser Korrektur entspricht. Rechnet man die 345 Jahre ab Cäsars Korrektur, so entfallen auf die Zählung „nach Christi Geburt“ genau 300 Jahre, 1582 hat das astronomische Datum 1282 und wir müssen noch 300 Jahre warten, bis das neue Jahrtausend anbricht.

Damit steht die Menschheit recht dumm da. Um den mathematisch und astronomisch nicht anfechtbaren Zeitverlust in ein Datum umzusetzen, müssten weitere Methoden der Zeitmessung angewandt

werden. Hier könnte die Radio-Carbon-(C14)-Methode oder die Dendrochronologie an Fundstücken mit anderweitig historisch gesicherten Daten Aufschluß bringen. Aber auch archäologische Funde, die mit diesen Methoden datiert wurden und deren Alter nicht in die bekannten historischen Zeitabläufe passen, könnten diesem Zweck dienen, wenn sich zeigen sollte, dass eine Korrektur in der gegebenen Größe zum richtigen Ergebnis führt.

Wenn wir nun zurück schauen, erhebt sich die Frage: Was hat es mit dem Rummel auf sich, der um das Jahr 2000 gemacht wurde, insbesondere um die Sylvesternacht? Zehn nachweisbar fehlende Tage in der Zählung der Zeit, mindestens 300 fehlende Jahre in unserer Zeitrechnung, eine Vielzahl anderer Zähl-

**Warum feiert die halbe Menschheit
den Anbruch des
dritten Jahrtausends schon am
1.1.2000?**

und Rechenweisen, unterschiedliche Kalender, wann tritt für wen der Jahreswechsel ein? Wann endet ein Jahrhundert, wann beginnt ein Jahrtausend? Wenigstens diese letzten beiden Fragen sind mathematisch eindeutig zu beantworten.

Eine Begründung, die auf die Mathematik zielt, besagt: es hat kein Jahr Null gegeben, deshalb hat man mit 1 begonnen, was klingt, als ob man dem guten Dionysius die Schuld geben wollte. Aber selbst wenn er gewollt hätte, wäre es nicht gegangen, weil man zu seiner Zeit noch keine Null kannte.

Und wir selbst fangen keine Zählung mit Null an. Wenn ein Mensch sein erstes Lebensjahr vollendet hat, er also ein Jahr alt ist, feiert man seinen "ersten" Geburtstag, der ja eigentlich sein zweiter Geburtstag ist. Sein erster ist der Tag seiner Geburt, genau so einmalig wie der Todestag, und beide werden in gleicher Weise gezählt. Sie repräsentieren für die Zählung der Jahre die dimensionslose Null: ein Jahr vor seiner Geburt, ein Jahr nach seiner Geburt. Feiert der Mensch glücklich seinen "zehnten" (also 11.) Geburtstag, hat er zehn Lebensjahre abgeschlossen, eine Dekade ist beendet. Sein zweites Lebensjahrzehnt beginnt mit dem 11. Lebensjahr.

Wenn das hunderste Jahr vollendet ist, ist ein Jahrhundert vergangen, wenn sich das tausendste Jahr vollendet hat, ist also, ohne das Jahr null, am Sylvestertag des Jahres 1000 ist dieses Jahrtausend vorüber und das neue Jahrtausend beginnt am 1. Januar 1001. Analog gilt das für das Jahr 2000. Warum feiert dann die

halbe Menschheit den Anbruch des dritten Jahrtausends schon am 1.1.2000?

Festlegungen und Aussagen zur Zählweise gibt es schon lange, die Definition des Säkularjahres ist eigentlich eindeutig, aber wer kennt die schon und wenn, wer will sie kennen. In Deutschland könnte man sich die Ursache vorstellen die darin liegt, dass der Gregorianische Kalender mit Beginn des Jahres 1700 eingeführt wurde, mithin es ein Jahr Null gab, wodurch scheinbar dieses Jahrhundert mit dem Jahr 1799 zu Ende ging. Übersehen wurde dabei nur, dass dieses Jahr noch zum vorhergehenden Jahrhundert zu rechnen war. Selbst Goethe und Schiller haben zum Jahreswechsel 1799/1800 dazu korrespondiert und beschlossen, zweimal zu feiern. Aber auch die Feierlichkeiten des Jahreswechsels zum 20. Jahrhundert kamen ein Jahr zu früh, was dem deutschen Kaiser erheblichen Spott eintrug.

Wie kam es dann zu dieser Euphorie um den Jahreswechsel in unserer globalen Gesellschaft, die sich so viel auf ihre Überlegenheit gegenüber den vorhergehenden Generationen einbildet?

Schuld sind die Computer. Als die ersten Softwarehersteller Programme schrieben, war der Speicherplatz knapp, so belegte man Jahreszahlen nur mit den letzten beiden Ziffern. Dies hätte möglicherweise beim Übergang zum Jahr 2000 zu Rechenproblemen und dem Absturz der Systeme führen können: das Jahr 2000-Problem war geboren. In den Medien machte man aus „Jahr 2000“ das „Jahrtausend“ und aus diesem das „Millennium“, weil sich ausländisch immer wissenschaftlich anhört, damit aber jede Wissenschaftlichkeit verloren ging. So schlussfolgerte man nun wieder rückwärts: am 1.1.2000 beginnt das neue Jahrtausend. Natürlich hatte das eine enorme Werbewirksamkeit und niemand, der damit Geld verdienen konnte, verzichtete darauf. Der Kommerz hatte über den Geist gesiegt. Auch wenn die Befürworter des Jahrtausendwechsels am 1.1.2000 das Argument benutzen, aus den dargelegten Gründen wäre das Datum des Jahrtausendwechsels ohnehin nicht sicher, rechtfertigt es nicht, etwas offensichtlich Falsches als richtig auszugeben. So bleibt uns nur abzuwarten, was in der Mitte des Jahres geschieht, wenn der Kommerz feststellt, daß der Jahrtausendwechsel am Ende des Jahres 2000 stattfindet. Dann feiern wir eben noch einmal, entweder das neue Jahrtausend, oder das Jahr 2001 oder das Jahr 1701 oder 1702 oder 1703, jeder wie er möchte.

1) Illig, Heribert: Das erfundene Mittelalter. Econ & List Taschenbuch Verlag 1998