



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.



ÖSTERREICHISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG



SCHWEIZERISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG

ZfP-ZEITUNG

Dezember 2002

Ausgabe 82

IN DIESER AUSGABE:

AK HAMBURG BEI
DAIMLERCHRYSLER
IN BREMEN

ERFAHRUNGSAUSTAUSCH
DER AK-LEITER

DER DGZfP-VORSITZENDE
ZUM JAHRESWECHSEL

8. ECNDT 2002
NACHLESE

GRUNDSTEINLEGUNG
IN WITTENBERGE

AUSGRÜNDUNG DER
AUSBILDUNG ALS gGMBH

20. VOLLVERSAMMLUNG
DER ÖGfZP

MIKE FARLAY NEUER
EFNDT-PRÄSIDENT



EFNDT-Präsident Roger Roche (rechts) überreichte auf der 8. ECNDT in Barcelona dem DGZfP-Vorsitzenden Jörg Völker den EFNDT Award 2002 für Prof. Dierk Schmitzer.

Der Preis war dem 1999 gestorbenen DGZfP-Vorsitzenden posthum für sein unermüdliches Eintreten für die internationale Zusammenarbeit und den Zusammenschluss der europäischen ZfP-Gesellschaften verliehen worden.

Foto: AEND

Auf einen Blick

Kurznachrichten: Aktuell und informativ 3

Arbeitskreise und Fachausschüsse

- AK Hamburg: Exkursion 4
zu DaimlerChrysler in Bremen
- AK Thüringen: Zu Gast in der Landessternwarte . . . 5
Tautenburg
- FA Strahlenschutz: Wahlen 6
- AK Frankfurt: Besichtigung des Frankfurter 7
Flughafens
- AK-Leitertreffen: Zum Erfahrungsaustausch 8
in Berlin

ZfP-Veranstaltungen

Berichte

- 3rd European-American Workshop 8
on Reliability of NDE and Demining
- Polnische ZfP-Jahrestagung 10

Ankündigungen

- Non-Destructive Testing in Civil Engineering 10
- (NDT-CE) Dichtheitsprüfung und Lecksuche 10
3. Fachseminar

Geschäftsstellen

DGZfP

- Der DGZfP-Vorsitzende zum Jahreswechsel 11
- 8. ECNDT 2002 - Zahlen und Fakten 11
- Barcelona 2002 - Nachlese in Bildern 12
- Grundsteinlegung 13
für das DGZfP-Ausbildungszentrum in Wittenberge
- Ausgründung der DGZfP-Ausbildungsabteilung . . . 14
als gGmbH
- Der DGZfP-Beirat tagte in Berlin 14
- Neue Gestaltung der DGZfP-Homepage 15
- Erste TOFD-Zertifikate vergeben 15

ÖGfZP:

- 20. ÖGfZP-Vollversammlung 16
- Aktuelle Kursusdaten 17

SGZP:

- Einladung zum SGZP-Vortragsabend 18
- Aktuelle Kursusdaten 18

Internationale Zusammenarbeit

Mike Farley zum neuen EFNDT-Präsidenten 19
gewählt

**AK Hamburg bei DaimlerChrysler
in Bremen**



Im Bremer Werk von DaimlerChrysler fertigen rund 16.000 Mitarbeiter knapp 240.000 Fahrzeuge im Jahr.

Seite 4

**Neuer Vorsitzender im
Fachausschuss Strahlenschutz**

Stephan Schreiner und Johann Pöpl lösten Karl-Otto Cavalari und Barbara Sölter als Vorsitzenden bzw. als Stellvertreter ab.



Die beiden Amtsinhaber hatten nicht mehr kandidiert.

Seite 6

**AK Frankfurt zu Gast auf dem
Flughafen Frankfurt a. Main**

Die Fraport AG, Betreiber des Frankfurter Flughafens, hatte zu einer mehrstündigen Besichtigungstour per Omnibus eingeladen.

Seite 7



3. Europäisch-Amerikanischer Workshop

Bei der dritten Veranstaltung in dieser Reihe waren auch die „Deminer“ dabei, zuständig für eine sichere und zuverlässige Ortung und Räumung von Minen.



Seite 8

Stellenmarkt

Stellenangebote und Stellengesuche 20

Mitgliedsfirmen und Gerätetechnik

PLR, Magdeburg 24
Ein „neues“ altes Gerät

Compra, Frechen 24
Startschuss für den Compra-Stützpunkt in Garbsen

Helling, Hamburg 25
Zero 400 - Stationäre UV-Leuchte

Sensistor Technologies, Mühlheim a. Main 25
Präzise Dichtheitsprüfung mit dem H2000

Spectro Analytical Instruments, Kleve 25
Zusammenarbeit mit FLS Automation vereinbart

Fachbeiträge

Axel K. Bergbauer: Six Sigma - Renaissance 26
einer vergessenen Qualitätsmethode oder neuer
Qualitätsstandard? (3)

M. Strabel, K.-E. Wirth: Doppelenergie- 29
Röntgentomographie - eine zerstörungsfreie Methode,
Mehrkomponentensysteme zu untersuchen

Kurt Osterloh, Christina Müller, Uwe Ewert: 33
Bedrohung durch Minen - können zerstörungsfreie
Prüfmethoden zur Beseitigung beitragen?

Gerald Schröder: Hat der neue Euro auch die 40
Prüfdrücke erhöht?

Neue DGZfP-Mitglieder

Anschriften: Neue korporative 43
und persönliche Mitglieder

Kalender

Arbeitskreiskalender 44

Geburtstagskalender 45

Fachausschusskalender 45

Internationaler Veranstaltungskalender 46

Impressum

Redaktionskollegium 48
und Hinweise der Herausgeber

8. ECNDT in Barcelona

Eine Nachbereitung der Europäischen ZfP-Konferenz im Juni 2002 in Zahlen, Fakten und Bildern, die unsere spanischen Kollegen zusammengestellt haben.



Seite 11

Grundsteinlegung in Wittenberge



In Anwesenheit des Brandenburgischen Staatssekretärs für Wirtschaft, Dr. Wolfgang Vogel, wurde am 22. Oktober 2002 der Grundstein für das neue DGZfP-Ausbildungszentrum gelegt.

Seite 13

Neuer EFNDT-Präsident gewählt

Dr. Mike Farlay aus Großbritannien wurde auf der EFNDT-Vollversammlung am 25. Oktober 2002 in Paris zum neuen Präsidenten des Gremiums gewählt. Er löste Roger Roche aus Frankreich ab.

Seite 19



Bedrohung durch Minen - können ZfP-Methoden zur Beseitigung beitragen?

Diese Frage beantworten Kurt Osterloh, Christina Müller und Uwe Ewert von der BAM in einem Fachbeitrag.



Seite 33

Die DGZfP im Internet: <http://www.dgzfp.de>

E-mail-Adresse der Redaktion der ZfP-Zeitung: zeitung@dgzfp.de

Franziska Ahrens „hinter Gittern“

Dr. Franziska Ahrens, Geschäftsführerin der MQ-Engineering (MQE) und DGZfP-Beiratsmitglied (Gruppe C), hat ihren Arbeitsplatz in einer ehemaligen Gefängnisbaracke der Warnow-Werft. Mit der Behelfsunterkunft ist es bald vorbei: Die Firma will eines ihrer Patente für die Serienproduktion von Autoteilen einsetzen. Dafür will das Neun-Mann-Unternehmen in Krons-kamp bei Laage einen Produktionsstandort einrichten, an dem 12 neue Arbeitsplätze entstehen sollen.

MQE hat ein neues Verfahren zur Edelstahlumformung entwickelt, mit dem sich die Festigkeit des Materials bis zu 200% steigern lässt.



Franziska Ahrens und der zweite MQE-Geschäftsführer, Axel Kadolph, sind immer von Stahl umgeben, im derzeitigen Firmensitz und bei der Entwicklungsarbeit

Foto und Text (gekürzt) mit Genehmigung der OZ, G. Kleine Wördemann



*Wir wünschen
unseren Leserinnen
und Lesern
ein friedliches
Weihnachtsfest und
ein erfolgreiches
und
gesundes Jahr 2003!*

Das Redaktionskollegium



Dipl.-Ing. Uwe Cohrs (rechts), Geschäftsführer der Blohm+Voss Inspection Service GmbH (BIS), überreichte der DGZfP im Rahmen der Beiratssitzung am 28. Oktober 2002 eine Schiffsglocke.

Sie wurde am Dierk-Schnitger-Saal angebracht und ruft nun alle säumigen Teilnehmer pünktlich zum Beginn der Veranstaltungen und nach der Pause mit wohltönendem Klang und nicht zu überhören wieder in den Saal.

Ausstellung eröffnet



Im Beisein der Beiratsmitglieder wurde im Berliner DGZfP-Gebäude eine kleine Ausstellung historischer Röntgeneräte eröffnet. Die Exponate hatte Elisabeth Samusch gestiftet.

Lesen Sie dazu unseren Beitrag auf Seite 14.

Adolf-Martens-Preise vergeben

Mit dem Adolf-Martens-Preis werden durch die BAM herausragende Leistungen des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses auf den Gebieten „Werkstoffwissenschaften, Materialforschung und -prüfung“ sowie „Analytische Chemie“ gewürdigt.

Den Preis 2002 für Werkstoffwissenschaften, Materialforschung und -prüfung erhielt **Dr. Sylvio Indris**, Universität Hannover, für seine Arbeit: „Perkolation von Grenzflächen in nanokristallinen keramischen Kompositen – Lithium-Ionenleitfähigkeit und ⁷Li-NMR-Relaxation“.

Exkursion des Arbeitskreises Hamburg zu DaimlerChrysler in Bremen

... fast alles geht auf Knopfdruck

Die Oktobersitzung des DGZfP-Arbeitskreises Hamburg fand auswärts statt. Eine Exkursion führte die Teilnehmer zu DaimlerChrysler in Bremen.

In diesem Werk fertigen rund 16.000 Mitarbeiter eine Jahresproduktion von knapp 240.000 Fahrzeugen. Dazu gehören alle Modelle der C-Klasse (inklusive der Sonderfahrzeuge wie Polizeiautos, Krankenwagen, Feuerwehren usw.) und der Mercedes SL und SLK – der naturgemäß bei allen Besuchern die größte Aufmerksamkeit erheischt.

In Vertretung von AK-Leiter Heiner Eggers begrüßte Uwe Cohrs die rund 40 Teilnehmer, von denen einige ganz erhebliche Entfernungen zurückgelegt hatten, um dabei zu sein. Bereut hat es mit Sicherheit keiner.

Frank Alich, Systemverantwortlicher für Ultraschall, erläuterte kurz die Konzernstruktur von DaimlerChrysler und die Firmengeschichte des Bremer Automobilbauers, die bereits 1905 mit

der Gründung der „Hansa-Automobilgesellschaft mbH“ in Varel bei Bremen, die Kleinwagen herstellte, beginnt, und sprach dann über seine eigene Tätigkeit. Er ist verantwortlich für die Qualitätsprüfung von Schweißpunkten (ca. 5.500 pro Fahrzeug der C-Klasse). Er führt die Ausbildung und die Koordinierung von Ausbildungsmaßnahmen für Ultraschallprüfer im gesamten Konzern durch. Neben Bremen sind das auch die Produktionsstandorte Rastatt, Sindelfingen, East London (Südafrika), Tuscaloosa (USA) und Juiz de Fora (Brasilien).

930 Ultraschallprüfer sind während seiner bisher rund fünfjährigen Zugehörigkeit zum Konzern ausgebildet worden, erzählte Frank Alich, und auch, dass alle Ultraschall-Prüfgeräte im Werk Bremen miteinander vernetzt sind.

Da es sich bei den von ihm betreuten Standorten immer um den Rohbau der Fahrzeuge (keine Motorenfertigung) handelt, ist Ultraschall die einzige angewendete zerstörungsfreie Prüfmethode, abgesehen von einem ganz geringen Anteil Schichtdickenmessung bei der Lackierung.

Carsten Köhler, Vertriebsleiter bei der Vogt Werkstoffprüfsysteme GmbH, hielt den zweiten Fachvortrag und sprach über „Spotline“, ein von der Firma entwickeltes Ultraschallsystem zur Prozessregelung- und steuerung beim Widerstandspunktschweißen, das seit etwa anderthalb Jahren erfolgreich bei DaimlerChrysler in Bremen im Einsatz ist. Schwerpunkt des Systems ist die Ultraschallprüfung der Schweißpunkte während des Schweißens. Die Überwachung des Schweißprozesses erfolgt über zwei in die Schweißzangen integrierte Ultraschallsensoren. Die Prüfergebnisse werden online ausgewertet und, falls

DGZfP Arbeitskreis Hamburg zu Gast bei DaimlerChrysler in Bremen



Zwei Bremer Wahrzeichen: Rathaus mit Roland und der Mercedes SLK

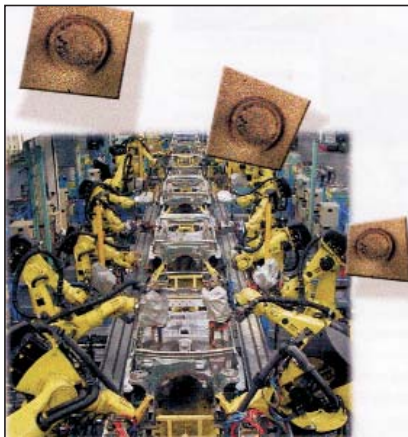
Folie F. Alich



Ein Mitarbeiter führt vor, wie das Verdeck auf Knopfdruck reagiert



Handprüfung der Schweißpunkte mit Ultraschall



Ein Teil der Schweißroboter arbeitet bereits mit „Spotline“

Foto: Vogt Werkstoffprüfsysteme



Die Vortragenden Carsten Köhler (links) und Frank Alich mit dem Stellvertretenen AK-Leiter Uwe Cohrs (mitte)

für die Sicherstellung der Schweißpunkt-Qualität notwendig, greift das System gegebenenfalls unmittelbar in den Produktionsprozess ein.

Der eindringliche Hinweis Frank Alichs, sich beim anschließenden Rundgang

durch die Produktionsstationen des Mercedes SLK unbedingt an die Wegmarkierungen zu halten, da überall Gabelstapler fahren, erwies sich als durchaus notwendig, denn tatsächlich kamen die Stapler oft überraschend und immer überaus rasant um die Ecken - vermutlich sind die Kollegen alle Mercedesfahrer.

Die jährlich hergestellten rund 43.000 Fahrzeuge dieses Typs sind bei der

Fertigung stets schon bestellt und verkauft. Farbe und Innenausstattung werden den individuellen Wünschen der Kunden angepasst, die mit einer Wartezeit von etwas mehr als zwei Jahren rechnen müssen.

Der Einbau von über 100 Steuermotoren und rund drei km Kabel pro Fahrzeug lässt eigentlich nur einen Schluss zu: einsteigen muss man noch allein, alles andere geht per Knopfdruck.

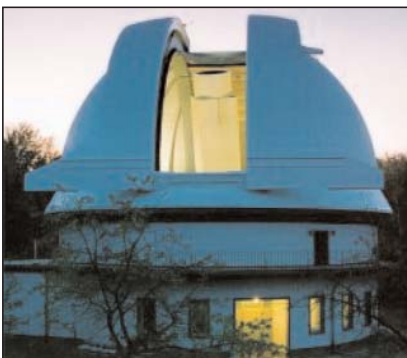
Der Preis für diese ingenieurtechnische Meisterleistung: 125.000 Euro.

Im Namen der DGZfP und der begeisterten Teilnehmer bedankte sich Uwe Cohrs bei Frank Alich, der diese faszinierende Besichtigung ermöglicht und organisiert hatte, und bei der Firma Vogt, die den Kontakt hergestellt hatte.

ri

AK Thüringen zu Gast in der Landessternwarte Tautenburg

Gibt es Leben auf anderen Planeten?



Das Observatorium mit geöffneter Kuppel
Quelle: www.tls-tautenburg.de

Zur 106. Sitzung des DGZfP-Arbeitskreises Thüringen trafen sich am 10. Oktober knapp 30 Teilnehmer rund 10 km nordöstlich von Jena. Mit dabei auch einige Angehörige und Freunde der Teilnehmer, angelockt vom interessanten Ziel der Exkursion: Die Thüringer Landessternwarte Tautenburg (TLS).

Dipl.-Ing. Michael Pluto, Leiter der Elektronikwerkstatt, nahm die Besucher an diesem ausgesprochen kühlen

Herbsttag am Eingang in Empfang und führte sie zur Besichtigung des Teleskops in den Kuppelsaal des Observatoriums. Hier war es zwar auch nicht viel wärmer (die ideale Beobachtungstemperatur entspricht dem Durchschnittswert der vergangenen Nacht), aber die kalten Füße waren angesichts seiner spannenden Erläuterungen schnell vergessen.

1960 wurde die Sternwarte als Karl-Schwarzschild-Observatorium eröffnet. Nach der Evaluierung 1991 wurde aus den Beständen des ehemaligen Akademieinstitutes am 1. Januar 1992 die Thüringer Landessternwarte Tautenburg als Einrichtung des öffentlichen Rechts beim Thüringischen Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst neugegründet. Zur Zeit hat die Sternwarte 24 feste Mitarbeiter. Dazu kommen Gastwissenschaftler, Stipendiaten und aus Drittmitteln finanzierte Wissenschaftler.

Herzstück des Observatoriums ist das 2-m-Universalspiegelteleskop, das größte optische Fernrohr in Deutschland. Es vereinigt in einem Instrument verschiedene Teleskoptypen. Durch entsprechende Umbauten kann es in ein Schmidt-Teleskop, ein Cassegrain-Teleskop oder Coudé-Teleskop verwandelt und damit für unterschiedliche Beobachtungsanforderungen optimiert werden.

Das Licht einer Fahrradlampe ist noch in 900.000 km Entfernung sichtbar, wurde als Beispiel für die Leistungsfähigkeit des Gerätes genannt.



AK-Leiter Dr. Schnapp (rechts), hier mit dem Vortragenden Dr. Link, moderierte die Veranstaltung



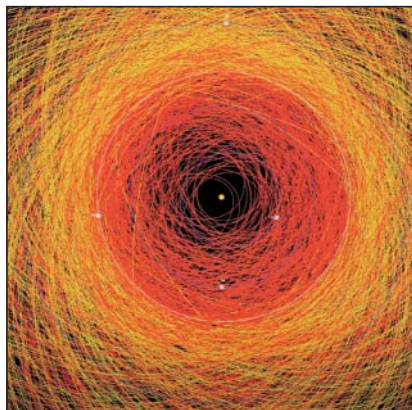
Michael Pluto bei seinen Erläuterungen zum 2-m-Teleskop im Kuppelsaal des Observatoriums



Das 2-m-Universalteleskop

Quelle: www.tls-tautenburg.de

65 Tonnen, das entspricht etwa dem Gewicht einer Diesellok, wiegt das Teleskop. Der halbkugelförmige untere Teil der Gabel lagert in einem Bett aus Sinterbronze. In die Zwischenräume wird Öl gepresst und dadurch, versicherte Michael Pluto den ziemlich skeptisch dreinschauenden Besuchern, kann es mit der bloßen Hand bewegt werden, wenn auch mit Verzögerung wegen der Masse. Da allerdings die Nachführgenauigkeit, mit der das Teleskop der scheinbaren Bewegung der Objekte am Himmel folgt, sehr wichtig für die Beobachtungsqualität ist, wird es natürlich nicht „von Hand gedreht“, sondern von einem computergesteuerten Antriebssystem. Dabei werden die Bewegungen des Teleskops um seine beiden Drehachsen, wobei eine der Achsen parallel zur Erdrotationsachse



Bekannte (2000) Erdbahnkreuzer

Folie: Link

ausgerichtet ist, in feinste Schritte von weniger als 0,1 Bogensekunden aufgelöst und die gewünschten Positionen automatisch angefahren.

Dr. Eike Guenther, Astronom an der Landessternwarte, sprach im folgenden Fachvortrag über die „Suche nach extrasolaren Planeten mit dem Tautenburger Teleskop“. Er erklärte, wie Sterne entstehen, und berichtete von der Beobachtung junger Sterne. Wobei der Begriff „jung“ in diesem Zusammenhang von den Astronomen großzügig ausgelegt wird: Ein paar Millionen Jahre mehr oder weniger spielen keine große Rolle.



Asteroideneinschlag

Folie: Link

Gibt es Leben im Weltall außer auf der Erde? Diese, die Menschheit schon so lange beschäftigende Frage, wird man wohl in absehbarer Zeit beantworten können, meinte Dr. Guenther. Zumindest das ob, wenn auch noch offen bleiben wird, in welcher Form und in welcher Entfernung.

Den zweiten Fachvortrag hielt Dr. Rainer Link, allerdings nicht in seiner Eigenschaft als DGZfP-Geschäftsführer (deutlich erkennbar an der fehlenden Krawatte), sondern als Hobby-Astronom zum Thema „Bedrohung aus dem All“.

Etwas mulmig konnte einem schon werden, angesichts der Meteoriten, Asteroiden und Kometen, die die Umlaufbahn unseres Planeten kreuzen.

Bleibt die Beruhigung, dass Einschläge, die flächendeckend Leben vernichten, wie seinerzeit die Dinosaurier, doch eher selten sind. Die Zivilisation auf der Erde bedrohende Zusammenstöße sind in absehbarer Zeit nicht zu erwarten, so die Erkenntnisse von Spacewatch, einem weltweiten Netzwerk von Instituten und Experten, die die Bewegungen im Weltraum beobachten und berechnen. Allerdings können Einschläge, die bis zu einigen Millionen Menschenleben kosten können, statistisch alle 500 bis 1000 Jahre erfolgen.

AK-Leiter Dr. Jürgen Dieter Schnapp bedankte sich bei den Mitarbeitern der Landessternwarte, bei den Vortragenden und bei seinem Stellvertreter, Dr. Gunthard Horn, der den Kontakt geknüpft und diese hochinteressante Veranstaltung mit vorbereitet hatte.

Angesichts von soviel Sternenkunde fanden es die Teilnehmer der Nachsitzung am Fuße der Tautenburg sehr angenehm, nun noch ein bisschen über naheliegendere Themen plaudern zu können, zum Beispiel die nächste Jahrestagung in Mainz.

Mehr über die TLS finden Sie unter:

www.tls-tautenburg.de

ri/Fotos (2): Martin Schnapp

Wahlen im Fachausschuss Strahlenschutz

Auf der Tagesordnung der 19. Sitzung des DGZfP-Fachausschusses Strahlenschutz und Transport radioaktiver Stoffe (FA ST) im September im DGZfP-Ausbildungszentrum Dortmund stand unter anderem die Wahl eines Vorsitzenden und eines Stellvertreters.

Die beiden bisherigen Amtsinhaber haben nicht wieder kandidiert, der Vorsitzende, Karl-Otto Cavalari, aus Altersgründen und seine Stellvertreterin, Dipl.-Biochem. Barbara Sölter, da sie andere Aufgaben, unter anderem in internationalen Gremien, übernehmen wird.

Dipl.-Ing. Stephan Schreiner von der Firma Incos wurde zum neuen Vorsitzenden gewählt und Johann Pöppel, Leiter des DGZfP-Ausbildungszentrums München, zu seinem Stellvertreter.

DGZfP-Geschäftsführer Dr. Rainer Link dankte Karl-Otto Cavalari und Barbara Sölter, die den Fachausschuss mehr als 10 Jahre lang sehr erfolgreich geleitet

haben, für ihren enormen Einsatz, den beide in dieser Zeit gezeigt haben.

An seinen langjährigen persönlichen Freund und Mitstreiter in der Sache wandte er sich mit den Worten: „Lieber Carlo, Du hast Dir hohe Ziele gesteckt mit hohem ethischen Anspruch, warst erfolgreich, musstest manchen Rückschlag bei den verantwortlichen Behörden einstecken, hast jedoch nie aufgegeben, Du bist eben ungemein hartnäckig. Das kann man nur richtig würdigen, wenn man einmal bei einer Verbändeanhörung im Verkehrs- oder Umweltministerium anwesend war. Trotz aller Widrigkeiten hast Du es immer wieder verstanden, der DGZfP und ihrem Anliegen Gehör zu verschaffen.“



Die alten und neuen Leiter des FA ST (v.l.n.r.): Stephan Schreiner, Barbara Sölter, Karl-Otto Cavalari und Johann Pöppel

Nach der Wahl stellten sich die beiden neuen Amtsinhaber den Teilnehmern vor. Beide betonten, dass sie meinen, dem FA durch ihre jahrelange Erfahrung als Praktiker neue Impulse geben zu können, wobei ihnen bewusst sei, dass es schwer werden wird, solche „Schwergewichte“ wie Frau Sölter und Herrn Cavalari zu ersetzen.

pö

Exkursion des AK Frankfurt zum internationalen Flughafen

Anzeige Network ose

Eine Besichtigung auf dem Frankfurter Flughafen hat für den Arbeitskreis Tradition.

In November 1999 besichtigte der AK die Lufthansa Technik AG mit dem Schwerpunkt Zerstörungsfreie Prüfung. Diesmal hatte die Betreiber-gesellschaft des Flughafens Frankfurt am Main, die Fraport AG, den AK Frankfurt am 1. November 2002 zu einer

zweieinhalbstündigen Besichtigungstour mit einem Omnibus auf einem der größten Flughäfen der Welt eingeladen.

Die 60 Teilnehmer der Exkursion trafen sich um 14.00 Uhr auf dem Omnibusparkplatz am Flughafen. Bevor jedoch in den Bus eingestiegen werden konnte, kam die ZfP zum Zuge. Jeder Teilnehmer wurde entsprechend den Sicherheitsbestimmungen mit Sensoren abgetastet.

Der Betreuer, seitens der Fraport AG, Herr Franco Greco sowie der AK-Leiter Dipl.-Phys. K.-H. Winterberg begrüßten die Teilnehmer im Bus aufs Herzlichste.

Unsere Tour führte uns direkt an Start- und Landebahnen, am Frachthof, einer Feuerwache und der US-Air Base vorbei. Die Flugzeuge waren quasi zum Greifen nahe.

Am Frachthof standen wir direkt neben einem Jumbo vom Typ B747-200, der sich mit heulenden Triebwerken in



Internationales Flair auf dem Flughafen Frankfurt; hier eine Maschine der Air China

Richtung Startbahn West in Bewegung setzte. Den Abgasstrahl spürten wir in unseren Bus. Ein Hauch von Kerosin lag in der Luft, der nicht unangenehm war, sondern in uns Fernweh aufkommen ließ.

Am Fliegerdenkmal, das an die Zeit der Teilung Berlins erinnerte, stellten wir uns zu einem Gruppenfoto auf. Bei der anschließenden Kaffeetafel in der Kantine des Terminals 2 konnten die vielen neuen Eindrücke verarbeitet werden.

Mit einer elektronisch gesteuerten Hochbahn, die die einzelnen Terminals verbindet, gelangten wir nach ca. zweieinhalb Stunden wieder an den Ausgangspunkt unserer Reise.

Ein großartiger Tag mit vielen neu gewonnenen Eindrücken ging zu Ende.

Wir danken der Fraport AG für die Besichtigungstour, die uns quasi hinter die Kulissen des Großflughafens blicken ließ.

Uwe Salecker



Die Teilnehmer der Exkursion vor dem Fliegerdenkmal, das an die Zeit der Teilung Berlins erinnert

AK-Leiter trafen sich zum Erfahrungsaustausch

Am 30. Oktober 2002 trafen sich die Leiter und zum Teil ihre Stellvertreter wieder zu ihrem inzwischen schon traditionellen alljährlichen Erfahrungsaustausch im DGZfP-Ausbildungszentrum in Berlin.

Zum ersten Mal waren Dieter Linke als AK-Leiter in Magdeburg und Uwe Salecker als stellvertretender AK-Leiter in Frankfurt dabei.

Nach der Schilderung der AK-Leiter der Situation ihrer jeweiligen Region, wurde u. a. festgelegt, dass die Präsentation der Arbeitskreise auf der Homepage der DGZfP noch um eine kurze Darstellung der Arbeitskreise (Geschichte, Themenschwerpunkte usw.) ergänzt werden soll.

Weiterhin wurde festgelegt, dass die Einladungen zu den AK-Sitzungen ab Januar 2003 als E-mail versendet werden. Ein Pilotprojekt im Arbeitskreis Stuttgart (seit Mai 2002 ausschließlich E-mail-Versendung) hatte ergeben, dass sich die Teilnehmerzahlen im Vergleich zur herkömmlichen Postversendung nicht verändert hatten. Die AK-Leiter erklärten sich bereit, die Sitzungstermine und -themen rechtzeitig zum nächstfolgenden Redaktionsschluss der ZfP-Zeitung bekannt zu geben, so dass alle Interessenten, die nicht über einen Internetanschluss verfügen, diese Informationsquelle nutzen können.

Wilfried Hueck, im Vorstand für die Betreuung der Arbeitskreise zuständig, dankte allen AK-Leitern, auch den nicht angereisten, für ihre hervorragende, engagierte Arbeit.



Trafen sich in Berlin zum Erfahrungsaustausch (von oben u. links): Dr. Peter Rubrecht und Stefan Langrock (Halle-Leipzig), Wilfried Hueck (DGZfP-Vostand), Uwe Salecker (Frankfurt), Dr. Jürgen Dieter Schnapp (Thüringen), Udo Schlengermann (Saarbrücken), Heiner Eggers (Hamburg), Klaus Matthies und Dr. Hartmut Jünke (Berlin), Daniela Kolbeck (DGZfP), Uwe Cohrs (Hamburg), Prof. Wolf Görner (Dresden), Dieter Linke (Magdeburg), Dr. Gerd Dobmann (Saarbrücken), Rudolf Hoffmann (Siegen)

3rd European-American Workshop on Reliability of NDE and Demining

Vom 11. bis 13. September 2002 traf sich - nun schon zum dritten Mal - die internationale Gemeinschaft der Experten für Zuverlässigkeit der ZfP in der BAM in Berlin.

Wie aus dem Titel schon ersichtlich ist, hat sie Zuwachs bekommen von den „Deminern“, den Kollegen, die für eine sichere und zuverlässige Ortung

und Räumung der ca. 100 Millionen in der Welt vergrabenen Minen zuständig sind.

Der Workshop wurde in Form von normalen Vortragsitzungen und den Breakoutsessions mit Arbeitsdiskussionen durchgeführt. Von den 75 Teilnehmern waren etwas mehr als ein Viertel vom Deminingsektor. Etwas mehr als die Hälfte waren Ausländer: 11 aus Amerika und 27 aus Europa.

Die Veranstaltung war schon seit mehr als zwei Jahren geplant und das Zusammentreffen mit dem Jahrestag des 11. September ein Zufall. Dieser Zufall wurde jedoch zum Anlass genommen, mit großer Ernsthaftigkeit über unseren Beitrag zur Sicherheit der Menschen nicht nur in Europa und Amerika nachzudenken.

Begrüßt wurden die Gäste von Uwe Ewert als Vertreter der ZfP und der wachsenden Demining-Aktivitäten

an der BAM. Den Reigen der Eröffnungsreden startete Jörg Völker als Präsident der veranstaltenden Gesellschaft. Er betonte, dass die DGZfP bei dem Thema Zuverlässigkeit in vorderster Front bleibe, gerade weil hier eine Phase der kritischen Diskussion hinter uns liegt.

Der zu dieser Zeit ganz frisch amtierende Präsident der BAM, Manfred Hennecke, erläuterte die Tradition der BAM und die Ausrichtung auf Sicherheit und Zuverlässigkeit in Forschung und Industrie.

Für die ASNT begrüßte Sharon Vukelich von der US Air Force, die Mitglied des Board of Directors ist. Sie berichtete vom Reliability-Ausschuss der ASNT, der zunächst ein Zentrum für Informationsaustausch ist und für die fernere Zukunft eine „Recommended Practice“ ausarbeiten will. Wie überall ist die Ausgewogenheit von Ökonomie und Sicherheit gefragt.

Dieter Gülle vertrat das ITEP (International Test and Evaluation Program for Humanitarian Demining) und erläuterte die Wichtigkeit belastbarer Methodologie für den Test und die Bewertung der



Der DGZfP-Vorsitzende Jörg Völker mit den Organisatoren, Dr. Christina Müller für die deutsche und Lloyd Schäfer für die amerikanische Seite

Methoden zur Minensuche und -räumung.

Dr. Günther begrüßte im Namen des Wirtschaftsministeriums und hielt einen Plenarvortrag über die brandaktuellen Aspekte der Sicherheit und Zuverlässigkeit bei den deutschen und europäischen Luftfahrtprogrammen.

Ebenso aktuell und interessant waren die Darstellungen von Alois Sieber von der „Humanitarian Security Unit“ des JRC Ispra, wo von zentraler europäischer Stelle her zur Sicherheit der Einwohner Europas geforscht wird.

Herr Hirsch vom auswärtigen Amt gab eine Übersicht über die Aktivitäten Deutschlands bei der humanitären Minenräumung.

Jan-Ole Robertz von SWEDEC als Convenor bei CEN informierte die Anwesenden über die aktuelle Arbeit bei der europäischen Normung bei der humanitären Minensuche und -räumung, die dringend Input für die Ermittlung der Zuverlässigkeit der Methoden bedarf.

Christina Müller von der BAM gab eine Übersicht über die existierenden Methoden zur Bestimmung der Zuverlässigkeit von Prüfmethode in Europa und Amerika und deren mögliche Übertragbarkeit auf die Minensuche.

Soweit zur Plenarsitzung.

Insgesamt herrschte auf dem Workshop eine offene Atmosphäre des gegenseitigen Verständnisses und Meinungsaustausches, ein großer Fortschritt, wenn man ihn mit dem ersten Workshop 1997 vergleicht, wo noch die starke Polarität zwischen dem europäischen Konzept des konservativen Parametercheck und der amerikanischen „Performance Demonstration“ im Vordergrund stand.

So war auch diesmal nicht so sehr die Frage nach der Validierung als einer Überprüfung das zentrale Thema, sondern vielmehr die Einordnung einer quantifizierten ZfP oder Minensuche in globalere Konzepte des „Risk Based Management“ oder der 6-Sigma Strategie, bei denen die quantitative Bestimmung und Minimierung des Risikos für die Menschen und die Sachwerte die wichtige Rolle spielt.

Da dieses Risiko bei der Minensuche, in Form von bedrohten Menschenleben, besonders drastisch ins Auge fällt, war die Übertragung der Zuverlässigkeitsstrategien der ZfP auf die Minensuche einer der Hauptpunkte des Workshops. Hierfür wurden aussichtsreiche



Ripi Singh (Pratt&Witney, USA) gab einen Vierstündigen Kurs über „Hands on POD“

Ansätze gefunden, jedoch auch jede Menge Schwierigkeiten entdeckt. Zum Beispiel wurde in der Breakoutsession über die Minensuche diskutiert: „Ein Metalldetektor ist dafür vorgesehen, Metall zu detektieren. Darf man eine Cola-Dose jetzt als „Falschanzeige“ zählen?“

Für alle Bereiche ist nach wie vor der „Human Factor“ ausschlaggebend. Die Grundvoraussetzung für gute Organisation der Minenräumung und gute Deminer ist eine solide Ausbildung direkt in den betroffenen Gebieten. Daher passen hier folgerichtig die Bemühungen von Professor Vjera Krstelj aus der befreundeten kroatischen Gesellschaft und Convenor der WG5 „Antipersonnel Mine Detection“ des EFNDT zur Gründung einer „Mine Action Academy“.

Neu und ebenfalls verständnisfördernd waren die verschiedenen Tutorials im Vorfeld der Konferenz, die durchweg sowohl von den ZiPlern als auch den Deminern gut besucht waren, so dass sich mehr als zwei Personen einen Computer für die Beispielerrechnungen teilen mussten.

Lloyd Schaefer (Honeywell, USA) und Ripi Singh (Pratt&Witney, USA) gaben einen Vierstündigen Kurs über „Hands on POD“, wie man praktisch POD-Kurven erstellt und für die „Risk Analysis“ aufbereitet.



Für die ASNT begrüßte Sharon Vukelich (US Air Force), die Mitglied des Board of Directors ist, die Teilnehmer

Von Professor Dragos Cioclov (IZFP Saarbrücken) lernte man die Verwendung quantitativer ZfP-Zuverlässigkeitswerte für die probabilistische Bruchmechanik.

In den Bereich der Metrologie zur „Repeatability and Reproducibility“ entführte Damir Markucic von der Universität Zagreb, wonach dann jeder wusste, wie zum Beispiel die Ausreisser aus den Messreihen zu entfernen sind.

Alle Teilnehmer waren sich darin einig, dass die effiziente quantitative Bestimmung des Risikos eine zentrale Aufgabe ist, bei der die Strukturierung nach der Zuverlässigkeitsformel helfen kann, vor allem aber der nichtabreißende Informationsaustausch.

Auf der Webseite des Workshops: www.9095.net wurde ein Diskussionsforum eröffnet. Schauen sie doch einmal herein, wenn sie neugierig geworden sind.

Die Tutorials können von dort heruntergeladen werden. Die CD vom Workshop können Sie zum Preis von 25,- Euro (DGZfP-Mitglieder erhalten 20% Rabatt) bei der DGZfP-Geschäftsstelle bestellen.

Der nächste Workshop soll im Jahr 2004 beim South West Research Institute in San Antonio, Texas, stattfinden.

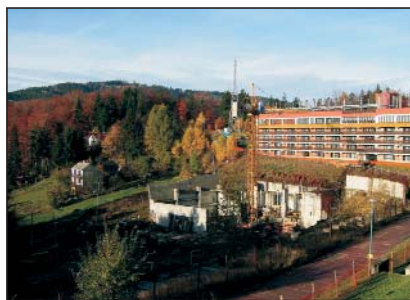
Christina Müller, Uwe Ewert, Kurt Osterloh (BAM)

Polnische ZfP-Jahrestagung mit deutscher Beteiligung

Vom 22. bis 24. Oktober 2002 fand in Szczyrk, südlich von Bielsko Biala, die 31. Jahrestagung der polnischen ZfP-Gesellschaften PTBNiDT und PTBN statt.

Rund 300 Teilnehmer konnten sich in 50 Vorträgen, einer Geräteausstellung und einer kleinen Plakatschau weiterbilden.

Neben den auch in Deutschland bekannten technischen Neuerungen wurde die durch den Beitritt zur EU erforderliche Anpassung von Ausbildung



Der Veranstaltungsort

und Zertifizierung heiß diskutiert. Die DGZfP hat hier in den vergangenen Jahren umfangreiche Hilfestellung geleistet; die Personalqualifikation in Polen lehnt sich eng an die Ausbildung und Zertifizierung in Deutschland an.

Die DGZfP wurde durch das Vorstandsmitglied Dr. Heidt und Hannelore Wessel vertreten.

Die Vorsitzenden der beiden polnischen Gesellschaften, Dr. Mottl und Frau Dr. Bigda, sowie die „Hintermänner“ Dobrowolski (tätig für IAEA Wien) und Dr. Wisniewski (aktiv in der europäischen ZfP-Normung) betonten die langjährige gute Zusammenarbeit, die auch zukünftig fortgesetzt werden soll.

Vorträge von Hannelore Wessel zur Druckgeräte-Richtlinie und Dr. Heidt zur neuen Struktur des Stufe 3-Grundkurses (DGZfP-Select) wurden interessiert aufgenommen und von Dr. Wisniewski unmittelbar ins Polnische übersetzt.



Das Präsidium



Der Vortrag von Hannelore Wessel wird angekündigt

Die nächste Tagung der polnischen ZfP-Gemeinschaft wird 2003 nahe Stettin stattfinden.

ht

16. bis 19. September 2003 in Berlin

Non-Destructive Testing in Civil Engineering (NDT-CE)

International Symposium

The International Symposium on Non-Destructive Testing in Civil Engineering NDT-CE will take place in September 16-19, 2003 in Berlin. It is the sixth event in a series that was started in 1985. The symposium will convene experts from all over the world and present the latest state-of-the-art of NDT-CE and provide a forum for international exchange of knowledge and experience.

The primary aim of this meeting is to document new developments for testing of materials, building components, buildings and structures and to intensify international cooperation in this important and growing field of building research. It is directed to all institutions and experts engaged in non-destructive evaluation in research, administration and industry.

The four day symposium will provide opportunity for discussion of technological trends, testing equipment and applications. It will also provide the latest information on research policies in different countries and help establish joint research projects. Contributions to this symposium should focus on testing methods used in construction and for the condition assessment of buildings and other structures. Within this scope it will deal with both, the development of new NDT-CE methods and practical experience or applications in general.

This international symposium will be held in Berlin, the new old Capital of Germany, since eleven years without the wall between East and West which has regained the flair of a cosmopolitan and highly multicultural city. The conference venue will be the Technical University Berlin, Straße des 17. Juni 135., it is conveniently located near the City centre with access by public transport.

Further information you will find on our home page under the following web-address:

<http://www.ndt-ce2003.de/>

11. bis 12. März 2003 in Dortmund

Dichtheitsprüfung und Lecksuche

3. Fachseminar

Seit dem letzten Fachseminar zur Dichtheitsprüfung sind 4 Jahre vergangen. Der in der Zwischenzeit gegründete „Fachausschuss Dichtheitsprüfung“ in der DGZfP (hervorgegangen aus der „Arbeitsgruppe Lecksuche“) möchte dieses Seminar weiterführen und hat deshalb wieder Experten und Interessierte aus Deutschland und den Nachbarländern zum „3. Fachseminar Dichtheitsprüfung und Lecksuche“ in das DGZfP - Schulungszentrum in Dortmund eingeladen.

Der schlichte Titel „Dichtheitsprüfung und Lecksuche“ soll auf die zwei wesentlichen Ziele unseres Fachgebietes hinweisen: vordringlich ist es, die Dichtheit von Komponenten und Anlagen zu überprüfen. Im Fehlerfall muss allerdings auch das Leck gefunden und ggf. repariert werden. Zu beiden Zwecken gibt es eine Reihe von inzwischen genormten Verfahren und eine ständige Weiterentwicklung der benutzten Geräte.

War es früher vor allem die Leckratennachweisgrenze eines Gerätes oder Verfahrens, welche die Diskussion bestimmte, so wird von den heutigen überwiegend industriellen Anwerden auch die Frage nach der Prüfzeit und der Genauigkeit der Messungen zunehmend gestellt. Darüber hinaus gibt es eine interessante Diskussion über alternative Prüfgase, um das teure Helium zu vermeiden oder andere Nachweisverfahren benutzen zu können.

Die Teilnahmegebühren werden so niedrig wie möglich angesetzt, um eine breite Teilnahme zu ermöglichen. Es wird aus diesem Grunde auch keinen Berichtsband bzw. eine CD geben, was es den Teilnehmern ermöglicht, ihre Vorträge ohne großen Aufwand zu halten.

Der DGZfP-Vorsitzende zum Jahreswechsel

Liebe DGZfP-Mitglieder, liebe Leserinnen und Leser,

wieder geht ein ereignisreiches Jahr zu Ende. Das soll uns Anlass sein, wie guter Brauch an dieser Stelle, unsere Erfolge und Verbesserungspotenziale kritisch zu betrachten.

Eine Chronologie als Überblick, der natürlich nur bruchstückhaft sein kann:

- 10 Jahre nach der Gründung feierten wir im Februar bereits die 100. Sitzung unseres jüngsten Arbeitskreises in Thüringen.
- Anlässlich des 100. Geburtstages von Prof. Otto Vaupel am 9. März hat die DGZfP ein repräsentatives Buch herausgegeben, das alle auf den DGZfP-Jahrstagen gehaltenen Vaupelvorträge beinhaltet.
- Im April feierte unser Ausbildungszentrum in München sein fünfjähriges - sehr erfolgreiches - Bestehen.
- Die Jahrestagung im Mai war mit rund 500 Teilnehmern wieder sehr erfolgreich, wobei besonders der Veranstaltungsort, die Klassiker-Stadt Weimar, uneingeschränktes Lob einheimste.

- Die DGZfP war mit einer starken Delegation auf der 8. ECNDT im Juni in Barcelona vertreten und konnte dort den posthum an unseren Prof. Dierk Schnitger verliehenen EFNDT Award 2002 entgegennehmen.

- Ebenfalls im Juni wurde ein neuer Unterausschuss des ABAF, Infrared Testing, gegründet.

- Im August feierte der AK Berlin sein vierzigjähriges Bestehen, davon 20 Jahre unter der Leitung von Klaus Matthies, der damit unser dienstältester AK-Leiter ist.

- Im Oktober fand die Grundsteinlegung für unser neues Ausbildungszentrum in Wittenberge statt (siehe Seite 13).

Das alles sind Erfolge, die sich sehen lassen können, die wir aber nur erreichen konnten, weil alle Beteiligten ihr Bestes gaben. Dafür möchte ich mich an dieser Stelle ganz herzlich bei Ihnen bedanken.

Gleichzeitig bitte ich Sie, auch in Zukunft mit soviel Einsatz, Engagement und Vertrauen in unsere Arbeit zum

Wohle der ZfP dabei zu sein. Denn, das wissen wir alle, ein Ausruhen auf den Lorbeeren kann es nicht geben.

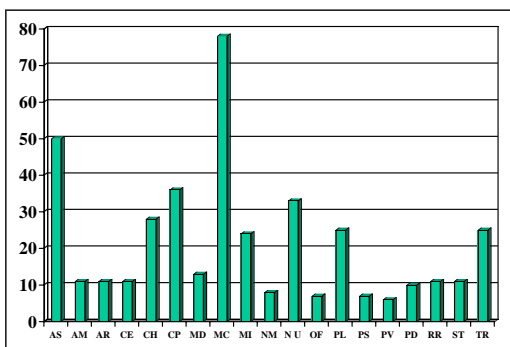
Die Ausgliederung der Ausbildung als gGmbH (siehe Seite 14) wird die nächste große Herausforderung für die DGZfP sein, die uns im kommenden Jahr intensiv beschäftigen wird.

Ich bin sicher, mit der Unterstützung des Beirates, aller Mitglieder und der Mitarbeiter der DGZfP wird es uns gelingen, auch diese und noch viele andere Aufgaben, die auf uns zukommen werden, erfolgreich zu meistern und unsere DGZfP weiter erfolgreich am Markt zu positionieren.

Im Namen des Vorstandes wünsche ich allen unseren Mitgliedern und unseren Leserinnen und Lesern in Österreich und in der Schweiz, sowie der EFNDT-ZfP-Familie ein friedvolles Weihnachtsfest und ein erfolgreiches Jahr 2003, verbunden mit den besten Wünschen für Gesundheit, Wohlergehen und Schaffenskraft.



8. ECNDT 2002 - Zahlen und Fakten



AS Luft- und Raumfahrt, AM Fahrzeugtechnik, AR Kunst, CH Chemie und Petrochemie, CE Bauingenieurwesen, CP Datenverarbeitung, MD Detektion von Landminen, MC Materialcharakterisierung, MI Verfahren und Gerätetechnik, NM nichtmetallische Werkstoffe, NU Nukleartechnik, OF Offshore-Industrie, PL Pipelines, PS Kraftwerke, PV Druckbehälter, PR Validierung, RR Eisenbahn, ST Stahlindustrie, TR Ausbildung und Zertifizierung

Anlässlich der 8. ECNDT trafen ich im Juni 2002 die ZfP-Experten aus der ganzen Welt in Barcelona, um sich über die neuesten Entwicklungen in

der Industrie auszutauschen. Unter den verschiedenen Aktivitäten, die anlässlich dieses Ereignisses stattfanden, sind erwähnenswert:

Das wissenschaftlich-technische Programm

Insgesamt 405 Beiträge wurden vorgetragen - 309 als mündliche Präsentation und 96 als Poster. Das Diagramm zeigt die Anteile der verschiedenen Themen am Vortragsprogramm.

An den MD-Sitzungen nahmen auch Mitglieder der Spanischen Armee teil. Dies zeigte das Interesse der Streitkräfte an diesem wichtigen Problem.

Die Ausstellung

90 Firmen und 14 Nationale ZfP Gesellschaften nahmen teil und stellten auf einer Fläche von von 1852m² ihre Exponate aus. Einer von den Ausstel-

lern durchgeführten Meinungsumfrage zufolge besuchten über 1000 nicht als Konferenzteilnehmer registrierte Gäste die Ausstellung.

Sonstige Aktivitäten

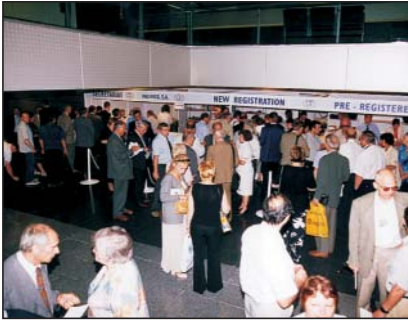
Parallel zu diesen Ereignissen wurden Treffen des ICNDT, des EFNDT und verschiedener Arbeitsgruppen (CEN TC 138, ISO TC 135), der European Aerospace Group u. a. abgehalten. Zusätzlich wurden einige Treffen von Sponsoren der Konferenz und von Ausstellern arrangiert.

Das Rahmen-Programm

Die wichtigsten Ereignisse waren der Willkommens-Cocktail im First Palace Hotel, das Polyphonische Konzert, dargeboten vom Chor „Sant Jordi“ in der Basilika der Santa Maria del Mar und das Gala Diner im Palau Nacional. Dem Diner ging eine Besichtigung der großartigen Fresken, die zum Museum für romanische Kunst in den Palastgebäuden gehören, voraus.

Pressemitteilung AEND

Barcelona 2002 - Nachlese in Bildern



Regler Andrang herrschte im Tagungsbüro



Das Präsidium während der ICNDT-Mitgliederversammlung



ICNDT-Präsident Giuseppe Nardoni gratulierte Dr. Obrázek aus Tschechien, der den EFNDT Award 2002 für Verdienste um die ZfP in Europa erhalten hat



DGZfP-Vorstandsmitglied Wilfried Hueck mit einem der jüngeren Teilnehmer



Die EFNDT Fahne ...



Rund 400 Aussteller präsentierten ihre Produkte



Flamenco, der katalanische Nationaltanz



... wurde vom AEND-Präsidenten Romero an Dr. Rainer Link übergeben, und der ...



Die Mitglieder des ICNDT stellten sich dem Fotografen



... revanchierte sich mit einem Berliner Bären

Fotos: Kaps (2), AEND

Grundsteinlegung für das DGZfP-Ausbildungszentrum in Wittenberge

Vivat – crescat – floreat

Mit rund 70 Gästen feierte die DGZfP am 22. Oktober 2002 die Grundsteinlegung für das neue Ausbildungszentrum in Wittenberge.

Der DGZfP-Vorsitzende, Jörg Völker, begrüßte unter ihnen besonders herzlich Dr. Wolfgang Vogel, Staatssekretär im Brandenburgischen Wirtschaftsministerium, Werner Labus, Dezernent für Bau, Umwelt und Wirtschaftsförderung der Stadt Wittenberge, die Geschäftspartner von der Deutschen Bahn AG und den Architekten Uwe Peetz.

Die Grundsteinlegung symbolisiert den Baubeginn für ein Gebäude mit rund 1000 m² Nutzfläche, das in konventioneller Bauweise errichtet wird – Stein auf Stein und außen verklintert. Bei der Fassadengestaltung habe man sich, wie der Architekt später erläuterte, von der historischen Industriearchitektur der Gründerzeit inspirieren lassen, die Wittenberge so entscheidend geprägt hat – Ziegelmauerwerk im Wechselspiel mit Glas.

Von den rund 2,2 Millionen EURO Baukosten wird das Land Brandenburg 60 % übernehmen.

Fünf hauptberufliche Dozenten und zwei Gastdozenten sowie zwei Logistikmitarbeiter werden hier einen Arbeitsplatz finden und täglich bis zu vier parallele Veranstaltungen mit maximal 60 Teilnehmern betreuen.

Rund 10.000 Übernachtungen jährlich werden zwei Hotels mit insgesamt 14 Arbeitsplätzen auslasten, kündigte der DGZfP-Vorsitzende an und versprach außerdem durch die zweijährlich stattfindende DGZfP-Konferenz „ZfP im Eisenbahnwesen“ in Wittenberge öffentliche Aufmerksamkeit über die Region hinaus.



Ein Zelt Dach schützte die Gäste vor dem Nieselregen

„Die DGZfP ist fest davon überzeugt“, so der Vorsitzende, „dass die Treue zum Standort Wittenberge mit dem Bau dieses neuen Hauses ein voller Erfolg für alle Partner des Projektes ZfP-Ausbildung Bahn wird.“

„Die Fördermittel des Landes Brandenburg in Höhe von 1,3 Millionen Euro“, zeigte sich Staatssekretär Dr. Wolfgang Vogel in seiner Ansprache überzeugt, „sind hier gut angelegt“, und das Land werde auch weiterhin mit erheblichen Förderbeiträgen zur langfristigen Sicherung und zum Ausbau des Bahnstandortes Brandenburg beitragen.

Die Wirtschaftsregion Berlin-Brandenburg zählt mit rund 400 Unternehmen und etwa 100 Forschungseinrichtungen im Bereich der Schienen- und Bahntechnik mit ihren ca. 48.000 Beschäftigten schon jetzt „zu den führenden europäischen Bahntechnik-Standorten“, so der Staatssekretär.

Auch der Wittenberger Wirtschaftsdezernent Werner Labus, der Bürgermeister Klaus Petry vertrat, hob die Bedeutung dieser Investition für den Standort hervor, lobte die bisherige konstruktive Zusammenarbeit zwischen dem Bauherrn und der Stadt Wittenberge und gab gleichzeitig seiner Hoffnung auf Folgeaufträge für die einzelnen Gewerke in der Region Ausdruck.

Der Architekt, Uwe Peetz, zitierte Goethe: „Drei Dinge sind an einem Gebäude zu beachten: dass es am rechten Fleck stehe, dass es wohlgegründet und dass es vollkommen ausgeführt sei.“ Daran, versprach er, wolle man sich halten und alles unternehmen, „dass das Projekt sachgerecht, kostengerecht und innerhalb der vorgegebenen Zeit erstellt wird.“

Wenn alles planmäßig verläuft, soll noch vor Jahresende das Richtfest stattfinden und im Sommer 2003 der Bau fertiggestellt sein.

Mit den symbolischen drei Hammerschlägen und den Worten. „Durch Weisheit wird ein Haus gebaut und durch Verstand erhalten; vivat (es möge leben), crescat (es möge wachsen) und floreat (es möge blühen)“ besiegelte der DGZfP-Vorsitzende die



Während der drei symbolischen Hammerschläge (v.r.n.l.): DGZfP-Vorsitzender Jörg Völker, Staatssekretär Dr. Vogel, Architekt Uwe Peetz und Wirtschaftsdezernent Werner Labus

Foto: Frank Stubenrauch

Grundsteinlegung. Im Mauerwerk versenkt wurde eine verschweißte Kupferföhre, in der sich einige Euro-Münzen, aktuelle DGZfP-Dokumente und Bauzeichnungen befinden.

Unter den Gästen der Grundsteinlegung war auch Prof. Hermann Wüstenberg, Vorsitzender des DGZfP-Fachausschusses Ultraschall.

Er nutzte die Gelegenheit, um sich nach dem im benachbarten DB Ausbesserungswerk arbeitenden automatischen Prüfstand zur Prüfung von Radwellen mit Ultraschall zu erkundigen. Prof. Wüstenberg war an der Entwicklung des vor rund einem Jahr installierten Prüfstandes maßgeblich beteiligt.

ri



Vor dem automatischen Prüfstand: Prof. Wüstenberg im Gespräch mit dem Prüfer Detlef Devantier, der in einer Schicht rund 80 Radwellen prüft

Ausgründung der DGZfP e.V.-Ausbildungsabteilung als gemeinnützige GmbH

Vorstand und Beirat der DGZfP haben im Rahmen der turnusmäßigen Beiratsitzung am 28. Oktober 2002 in Berlin die Ausgründung der DGZfP e.V.-Ausbildungsabteilung als gemeinnützige GmbH (gGmbH) beschlossen.

Alleiniger Gesellschafter der „DGZfP-Akademie gGmbH“ ist die DGZfP e.V.

Diese Entscheidung zur Veränderung der Rechtsform für die Ausbildung zielt auf die Erhaltung der Einstufung der DGZfP e.V. als gemeinnütziger Verein.

Die durchaus positive Geschäftsentwicklung der letzten Jahre hat in Summe, trotz zum Teil angespannter Erlössituationen, zu einem Geschäftsvolumen geführt, das in den Augen der Finanzbehörden und Vereinsgerichte nicht mehr mit den Grundsätzen einer Vereinstätigkeit vereinbar sein könnte.

Die Aberkennung des Vereinscharakters hätte für die DGZfP e.V. zur Folge, dass rückwirkend sowohl die Gewinne

versteuert werden müssten, als auch die Mehrwertsteuer für die gesamten - bisher steuerfreien - Umsätze der Ausbildung vom Finanzamt nachgefordert werden könnten. Dies würde eine erhebliche finanzielle Belastung für die DGZfP e.V. darstellen.

Um im Interesse der Mitglieder der DGZfP e.V. eine derartige Entwicklung im Vornhinein zu vermeiden, wurde dieser Schritt von Vorstand und Beirat beschlossen.

In der Beiratssitzung wurde nach Information des Beirates durch den Vorstand und einer intensiven Diskussion dem Vorschlag des Vorstandes einstimmig und ausdrücklich zugestimmt.

Einem Vorschlag des Vorstandes entsprechend werden die Zahlen für das Geschäftsjahr 2003 parallel zur bisherigen Rechtsform der DGZfP (e.V.) auch mit den Geschäftszahlen der „DGZfP-Akademie gGmbH“ als Probeauf ausgewiesen.

Als Entscheidungshilfe wurde anhand des Jahresabschlusses 2001 die Trennung nachvollzogen, mit dem Resultat, dass sowohl gGmbH als auch e.V. ein positives Ergebnis erzielen können.

Die Realisierung der Ausgründung soll mit Beginn des Geschäftsjahres 2004 erfolgen. Im Jahre 2003 sind hierzu noch eine Reihe von Einzelentscheidungen und vertraglichen Regelungen zu treffen.

Die Mitarbeiter der Geschäftsstelle wurden über diesen Vorstandsbeschluss informiert, ebenso die Leiter der Arbeitskreise, anlässlich ihrer Sitzung am 30. Oktober 2002, durch das Vorstandsmitglied Wilfried Hueck.

Der Vorstand hält Beirat und Mitgliedschaft über die laufenden Anpassungsarbeiten und Vorbereitungen zur Gründung der gGmbH über die ZfP-Zeitung und das Internet auf dem Laufenden.

DGZfP-Beirat tagte in Berlin

Neben der Gründung einer gGmbH für die DGZfP-Ausbildung (siehe oben) bestätigte der Beirat auf seiner Sitzung am 28. Oktober in Berlin auch eine neue Geschäftsordnung der DGZfP. Diese beinhaltet unter anderem eine Veränderung der Mitglieder-

struktur, die dem durch die wirtschaftliche Entwicklung bedingten Strukturwandel der Industrie gerecht wird.

Die Mitglieder der DGZfP sind nunmehr in neun Gruppen aufgeteilt:

- A Behörden, Verbände, Forschungseinrichtungen und Ausbildungsstätten
- B Hersteller und Lieferanten von Prüfgeräten und Zubehör
- C Persönliche Mitglieder
- D Dienstleister
- E Hersteller von Werkstoffen und Erzeugnisformen
- F Energiewirtschaft
- G Chemie/Petrochemie
- H Fahrzeug- und Maschinenbau
- I Luft- und Raumfahrt, Eisenbahn, Schifffahrt.

Ein aktuelles Mitgliederverzeichnis (CD), das die neue Struktur berücksichtigt, wird mit dieser Ausgabe der ZfP-Zeitung an alle Mitglieder versendet.



Der ABAF-Vorsitzende, Dr. Hans-Joachim Maier (rechts) und Ausbildungsleiter Ralf Holstein (mitte) überreichten am Rande der Beiratssitzung ein Exemplar der überarbeiteten Ausbildungs-Richtlinie A 1 an Vorstandsmitglied Wilfried Hueck. Sie liegt nun dem Vorstand zur Genehmigung vor und wird demnächst erscheinen.



Elisabeth Samusch eröffnete die Ausstellung

Im Beisein der Beiratsmitglieder wurde im Berliner DGZfP-Gebäude eine kleine Ausstellung historischer Röntgeneräte eröffnet.

Die Röntgenanlage aus dem Jahre 1898 hat Elisabeth Samusch der DGZfP gestiftet. „Es ist das älteste Gerät, das sich in meinem Besitz befand. Es stammt noch von meinem Großvater“, erzählte Frau Samusch. Dass die Anlage noch existiert ist der Tatsache zu verdanken, dass die Firma Rich. Seifert beide Weltkriege überstanden hat, ohne ausbombt worden zu sein.

Neue Gestaltung der DGZfP-Homepage

Die DGZfP hat ihre Internetseiten neu gestaltet. Die veränderte Struktur ermöglicht es, mit Hilfe einer einfachen und übersichtlichen Navigation die gesuchten Informationen unter logischen Aspekten schnell zu finden.

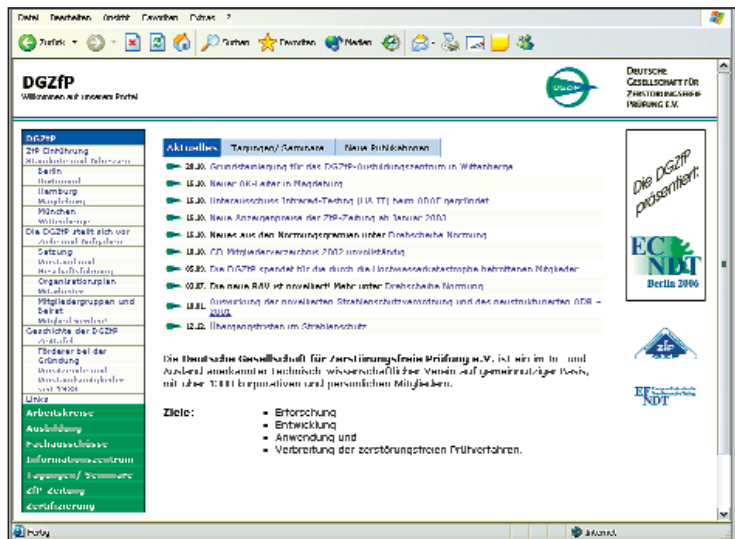
Einige Punkte wurden neu aufgenommen: die Ausbildung, die Zertifizierung und Informationen über unsere Ausbildungszentren in Dortmund, Hamburg, München, Magdeburg und Wittenberge.

Unter der Option Ausbildung haben Sie nun mehrere Möglichkeiten der Recherche. Sie können das aktuelle Kursprogramm aufrufen und mit einer Suchfunktion die verschiedenen Verfahren, Stufen und Ausbildungsorte auswählen.

Weiterhin finden Sie hier das Ausbildungssystem der DGZfP im Überblick sowie die notwendigen Informationen zur Ausbildung in den verschiedenen Verfahren.

Die DGZfP-Personalzertifizierung (DPZ) ist jetzt auch auf unserer Homepage vertreten. Hier können Sie sich über den Weg zum Zertifikat und die dafür notwendigen Voraussetzungen informieren.

In unserem Informationszentrum finden Sie die wichtigen Informationsmittel der DGZfP auf einen Blick: Literaturrecherche, Drehscheibe Normung, Publikationen (mit der Möglichkeit, sie online zu bestellen) und den Online Buyers'-Guide.



Die ZfP-Zeitung hat einen eigenen Menüpunkt. Hier können Sie sich auch den Stellenmarkt sowie den Internationalen Veranstaltungskalender ansehen.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch auf unserer Homepage und nehmen Anregungen und Hinweise zur Verbesserung und Vervollständigung unseres Internetauftrittes gern entgegen. Bitte wenden Sie sich an:

webmaster@dgzfp.de

CU

Erste TOFD-Zertifikate nach EN 473 vergeben

Die niederländische Zertifizierungsstelle für Zerstörungsfreie Prüfung, SKO-Cert, hat als erste Organisation in Europa die Ultraschallprüfung mit dem TOFD-Verfahren nach EN 473 zertifizierfähig gestaltet. Da in Deutschland zur Zeit auch schon solche Prüfungen

durchgeführt werden, war es erforderlich, einerseits die Prüfer zu qualifizieren und möglichst auch zu zertifizieren und andererseits den Betreibern mehr Sicherheit hinsichtlich der Einsatzfähigkeit und vor allem der Akzeptanz dieses Prüfverfahrens zu vermitteln.

In der Zeit vom 18. bis 27. März 2002 fand der erste Lehrgang für Ultraschallprüfung Stufe 2 nach dem TOFD-Verfahren bei der Anerkannten Ausbildungsstätte der DGZfP, der LVQ-WP Werkstoffprüfung in Mülheim an der Ruhr, statt.



SKO-Direktor C. van der Toorn (rechts), hier mit Dr. Karlheinz Schiebold, überreichte die ersten TOFD-Zertifikate

Gespräche zwischen der DGZfP und der SKO ergaben, dass deutsche Fachleute das niederländische Zertifizierungssystem für die TOFD-Zertifizierung auf der Basis bereits erworbener Zertifikate in der Ultraschallprüfung und der jeweiligen Qualifikation nutzen dürfen, solange in Deutschland selbst noch keine diesbezügliche Zertifizierung angeboten werden kann.

Dozent war Ing. Jan Verkooijen von der Firma Sonovation in Oosterhout/Niederlande, der auch für die anspruchsvolle Gerätetechnik sorgte.

Die Qualifikationsnachweise und die ersten 16 Zertifikate nach EN 473 TOFD/UT Stufe 2 wurden im September 2002 bei der SGS in den Niederlanden übergeben. Wir gratulieren den erfolgreichen Teilnehmern an diesem Kurs und bedanken uns bei der SKO für die gute Zusammenarbeit.

Der nächste Kurs zum TOFD-Verfahren wird vom 24. 02. bis 07. 03. 2003 im Prüf- und Bildungszentrum der LVQ-WP in Mülheim stattfinden.

Dr.-Ing. Karlheinz Schiebold

20. Vollversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung

Mehr als 50 Anwesenden nahmen an der 20. Vollversammlung der ÖGfZP am 23. Oktober 2002 im Gewerbehause der Wirtschaftskammer Wien teil.

ÖGfZP-Präsident Dipl.-Ing. A. Salcher begrüßte die Anwesenden und eröffnete nach Feststellung der Beschlussfähigkeit die Versammlung.

In seiner Eigenschaft als neuer Geschäftsführer (Dr. Konrad ist seit Mai 2002 aus gesundheitlichen Gründen im Ruhestand) verwies Ing. G. Aufricht die Anwesenden auf den vorliegenden Tätigkeitsbericht.

Er hob die wesentlichen Punkte des Jahres 2001, zum Beispiel das überarbeitete Statut und die ÖGfZP-Jahrestagung in Graz hervor und schloss den allgemeinen Teil des Tätigkeitsberichtes mit der Bekanntgabe des Mitgliederstandes zum 31.12.2001 ab.

Dipl.-Ing. Heinrich Theiretzbacher ergänzte als Leiter der Zertifizierungsstelle diesen Bericht und verwies auf die organisatorisch hervorragende Leistung der Prüfungszentren bei der Abwicklung der großen Anzahl von Requalifizierungsprüfungen 2001 hin.

Ing. Günter Balas teilte als Vorsitzender des Qualifikationsausschusses mit, dass es weder Beschwerden noch Beanstandungen über Zertifikatsinhaber gegeben habe.

Dipl.-Ing. Erich Zimmerl referierte über die Berichte des Koordinationsausschusses, des Technischen Ausschusses sowie des Ausbildungsausschusses und stand für Rückfragen zur Verfügung.

Der Tätigkeitsbericht wurde nach reger Diskussion einstimmig und ohne Stimmenthaltung angenommen. Präsident Salcher dankte allen, die an der Erstellung des Tätigkeitsberichtes mitgewirkt hatten.

Die formalen Punkte wie Rechnungsabschluss, Rechnungsprüfung und Entlastung der Geschäftsführung und des Vorstandes erfolgten jeweils einstimmig.

Erstmals stand die Wahl der Organe der ÖGfZP nach dem neuen Statut an. Die wesentliche Änderung (Punkt 7.3) ist, dass drei aus dem Kreis der außerordentlichen Mitglieder - und zwar je ein Kandidat aus den Bereichen „Metallverarbeitende Industrie“, „Verkehrswesen (Luft-/Raumfahrt/Seilbahn/Schiene)“ und „Dienstleister/ZfP-Handel“ - das aktive und passive Wahlrecht in der Vollversammlung, als auch Sitz und Stimme im Vorstand erhalten.

Dies gilt auch für einen aus dem Kreis der persönlichen Mitglieder gewählten Vertreter, der die Qualifikation eines Prüfers der Qualifikationsstufe 3 gemäß ÖNORM EN 473 aufzuweisen hat.

Es wurden mehrheitlich folgende Herren für die angeführten Funktionen gewählt:

Präsident: Dipl.-Ing. Artur Salcher
(TÜV-Österreich)

Vizepräsidenten: Dipl.-Ing. Dr. Peter Klug
(Austrian Energy & Environment AG,
Graz)

Dir. Dipl.-Ing. Hubert Lenger
(Böhler Edelstahl GmbH & Co KG,
Kapfenberg)

Beiräte: Ing. Otto Binder
(Voestalpine Linz/ ASMET Austrian
Society for Metallurgy)

Dipl.-Ing. Dr. Klaus Wichart (SZA)

Mag. Christoph-Stephan Salát
(Wirtschaftskammer Österreich – WIFI)

Dr. Wolfgang Neumann
(Austrian Research Centers)

Prof. Dipl.-Ing. Dr. Karl Maurer
(Montanuniversität Leoben)

**Vetreter der
ausserordentlichen** Ing. Mag. Thomas Rabenseifner
(ZWP Wien)

Mitglieder: Ing. Roman Wottle
(Austrian Airlines AG Wien)

Dir. Dipl.-Ing. Hubert Lenger
(Böhler Edelstahl GmbH & Co KG,
Kapfenberg),

**Vertreter der
persönlichen
Mitglieder:** Hofrat Dipl. Ing. Erich Zimmerl
(TVFA TU Wien)

**Mitglieder im
Vorstand:** Dipl.-Ing. Heinrich Theiretzbacher
(Leiter der Zertifizierungsstelle)

Ing. Günter Balas
(Leiter des Qualifikationsausschusses)

KommRat Ing. Gerhard Aufricht
(3. Vizepräsident; Referat für
Öffentlichkeitsarbeit und internationale
Zusammenarbeit).

Die Mitgliedsbeiträge für 2003 und der Finanz-Voranschlag für 2003 wurden angenommen und bestätigt.

Der Präsident dankte an dieser Stelle Dir. Dipl.-Ing. Hugo Eberhardt herzlich für die Unterstützung durch den TÜV Österreich für Zurverfügungstellung des Büros und der Infrastruktur.

Gerhard Aufricht informierte über Aktivitäten in und mit der DGZfP, wie zum Beispiel ZfP-Master für zertifizierte Stufe 3-Prüfer, die Zusammenarbeit bei der Qualifizierung von AE-Prüfern der Stufe 1 bis 3, Erarbeitung von Lehrunterlagen für ET 1 und 2, sowie die geplante DACH-Tagung 2004 in Salzburg.

Generell meinte Ing Aufricht, dass die fachliche und menschliche Zusammenarbeit mit den Organen der DGZfP ausgezeichnet und fruchtbar sei.

Präsident Salcher bedankte sich bei den Anwesenden für Ihr reges Interesse und verwies auf das von AGFA-NDT gesponserte „Get together-Büfett“.

G.A.

Qualifizierung und Zertifizierung

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

Kurse (multisektoruell) für Stufe 1, 2:

nach ÖNORM M 3041

ARGE VASL/SZA Linz/Wien,

Tel. 0732/6585-6427 bzw. 01/7982628-21

Qualifizierungsstufe 1 der ARGE VASL/SZA

MT/PT/VT 1	13.01. - 24.01.2003 Wien
MT/PT/VT 1	27.01. - 07.02.2003 Linz
UT 1	17.03. - 28.03.2003 Linz
UT 1 Praktikum	31.03. - 04.04.2003 Linz
MT/PT/VT 1	24.03. - 04.04.2003 Wien
UT 1	22.04. - 06.05.2003 Wien
UT 1 Praktikum	07.05. - 13.05.2003 Wien
MT/PT/VT 1	14.07. - 25.07.2003 Linz

Qualifizierungsstufe 2 der ARGE VASL/SZA

MT/PT/VT 2	27.11. - 06.12.2002 Wien
UT 2	18.11. - 06.12.2002 Linz
UT 2 Praktikum	09.12. - 13.12.2002 Linz
UT 2	10.02. - 28.02.2003 Wien
UT 2 Praktikum	03.03. - 07.03.2003 Wien
MT/PT/VT 2	17.02. - 28.02.2003 Linz
UT 2	05.05. - 23.05.2003 Linz
UT2 Praktikum	26.05. - 03.06.2003 Linz

Rückfragen bezüglich Wiederholungsprüfungstermine bzw. Rezertifizierungsprüfungen an das Prüfungszentrum der ARGE VASL/SZA oder an die Geschäftsstelle der ÖGfZP, Telefon 01-51407-6011.

Seminare (multisektoruell) für Stufe 3:

nach ÖNORM M 3041

ARGE QS 3, Wien, Tel. 01/51407-6011

Alle Seminare bei ARGE QS 3, Puchberg

Grundlagenseminar	23.02. - 27.02.2003
AT 3	19.10. - 24.10.2003
RT 3	09.11. - 13.11.2003

Interessenten bitte melden!**Prüfungstermine (multisektoruell) der AS bzw. ZS der ÖGfZP nach ÖNORM EN 473 und M 3042-1,-2 ARGE VASL/SZA:**

MT/PT/VT 2	09.12. - 11.12.2002 Wien
UT 2	16.12. - 17.12.2002 Linz
MT/PT/VT 1	27.01. - 29.01.2003 Wien
MT/PT/VT 1	10.02. - 11.02.2003 Linz
MT/PT/VT 2	03.03. - 05.03.2003 Linz
UT 2	10.03. - 11.03.2003 Wien
UT 1	07.04. - 08.04.2003 Linz
MT/PT/VT 1	07.04. - 08.04.2003 Wien
UT 1	14.05. - 15.05.2003 Wien
UT 2	04.06. - 05.06.2003 Linz
MT/PT/VT 1	28.07. - 29.07.2003 Linz

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

Grundlagen (Basis)	28.02.2003	Puchberg
AT 3	25.10.2003	Puchberg
RT 3	14.11.2003	Puchberg

Fortbildungs/Requalifikationsprüfungen auf Anfrage**Interessenten bitte melden!**

Anzeige Mittli

Einladung zum SGZP-Vortragsabend

Datum: Donnerstag, 23. Januar 2003, 17.30 bis ca. 18.45 Uhr
Ort: FH-Aargau, Brugg-Windisch
Thema: „Stand der europäischen Normung für die Ultraschallprüfung“
Referent: Udo Schlengermann, Agfa NDT GmbH, D-Hürth

Inhalt:

Grundgedanke der internationalen Normung - dabei auch der europäischen Normung – ist der freie Handel von technischen Produkten und Dienstleistungen ohne technische Schranken (non-tariff barriers). Dazu sind zwischen der Europäischen Gemeinschaft (EG), der Europäischen Freihandelszone (EFTA) und Internationalen Organisationen (CEN/ ISO) Verträge abgeschlossen worden, die zu einheitlichen technischen Normen führen sollen.

Ohne Mitglied in der Europäischen Union zu sein, hat sich die Schweiz dennoch verpflichtet, das Europäische Normenwerk zu übernehmen und entgegenstehende nationale Normen zurückzuziehen. Dieser Prozeß ist noch im Fluss. Entsprechend wichtig ist es für den Anwender von technischen Normen, den Wandel genau zu beobachten.

Für die zerstörungsfreie Prüfung sind dabei die folgenden Aspekte von Bedeutung:

- Verfahrensbezogen: Grundlagen, physikalische Wechselwirkungen,
- Ausbildungsbezogen: Ausbildung des Prüfpersonals,
- Ausrüstungsbezogen: Gerätetechnik, Sensoren, Wartung,
- Produktbezogen: Werkstoffe, Erzeugnisformen,
- Verarbeitungsbezogen: Fügeverbindungen,
- Werkstoffbezogen: Reinheitsgradbestimmung, Korngrößenbestimmung.

Mit Beschränkung auf das Ultraschall-Prüfverfahren wird versucht, dem in Qualitäts-Management-Systeme eingebundenen Prüfer das zu vermitteln, was er für seine Arbeit über den heutigen Stand der technischen Regeln zur Ultraschallprüfung wissen muß.

Auch die begonnenen Normungsvorhaben werden dabei erwähnt.

Es geht also weniger um die inhaltlichen Details der neuen Normen, sondern mehr um die Zusammenhänge im Europäischen (EN) und internationalen Regelwerk (ISO) zur Ultraschallprüfung. Nicht zuletzt soll dadurch auch dazu ermuntert werden, sich mit Kommentaren an der Entwicklung neuer technischer Regeln zur Ultraschallprüfung zu beteiligen.

Der Eintritt ist frei. Gäste sind willkommen.

Vorstand der SGZP

Das Kurs- und Prüfungsprogramm 2003

Kurs	Datum	Prüfung	Kurs	Datum	Prüfung	Verfahren	Repetitionstag	Prüfung
VT 1 / 2	20.-24.01.03	9.01.03	Str.Sch	07.-10.04.03	16.05.03	UT 1		04.06.03
VT 1 / 2	10.-14.11.03	19.11.03	(1. Teil)			UT 2	12.05.03	13.05.03
UTE	13.-15.01.03		Transp.Kurse	11.04.03	16.05.03	UT 2	02.06.03	03.06.03
UT 1	10.-21.03.03	14.04.03	(2. Teil)			PT 1		07.05.03
UT 2	13.-24.10.03	17.11.03	Repetitorium	06.05.03		PT 1		21.05.03
PT 1	08.-10.01.03	14.01.03	Transportkurse	10.-11.04.03	16.05.03	PT 2	05.06.03	06.06.03
PT 1	26.-28.03.03	01.04.03		03.-04.11.03	12.12.03	PT 2	10.06.03	11.06.03
PT 1	17.-19.09.03	23.09.03	Transport-	11.04.03	16.05.03	MT 1		13.06.03
PT 2	04.-07.02.03	11.02.03	Wiederh. Kurse	04.11.03	12.12.03	MT 2	16.06.03	17.06.03
PT 2	30.09.-03.10.03	07.10.03				MT 2	23.06.03	24.06.03
MT 1	08.-11.04.03	15.04.03	Rezertifizierungsprüfungen 2003			RT 1		15.05.03
MT 1	28.-31.10.03	04.11.03	Verfahren	Repetitionstag	Prüfung	RT 2	08.05.03	09.05.03
MT 2	25.-28.11.03	02.12.03	VT 2	05.05.03	06.05.03	RT 2	22.05.03	23.05.03
RT 1	20.-31.10.03	28.11.03	VT 2	19.05.03	20.05.03			
RT 2	24.03.-04.04.03	25.04.03						

Mike Farlay zum neuen EFNDT-Präsidenten gewählt

Am 25. Oktober 2002 fand in Paris - bei COFREND - die EFNDT-Generalversammlung statt.

EFNDT-Präsident Roger Roche hatte die 27 nationalen Gesellschaften zur ausserordentlichen und zur anschließenden ordentlichen Generalversammlung in das Amphibium des LEN (Laboratoire National d'Essais) nach Paris eingeladen. Marc Mortureux, Generaldirektor des LEN, begrüßte die anwesenden 19 Delegierten der nationalen ZfP-Gesellschaften und gab einen kurzen Überblick über die Aufgaben des LEN.

In der ausserordentlichen Vollversammlung wurde zum einzigen Tagesordnungspunkt - Statutenänderung bezüglich der Verlängerung der Funktionsperiode von zwei auf drei Jahre - positiv abgestimmt.

Pünktlich eröffnete Roger Roche danach die ordentliche Vollversammlung, in der er über folgende Themen berichtete:

- die positive Mitgliederentwicklung;
- die schwierigen, aber Erfolg versprechenden Harmonisierungsgespräche mit ASME auf dem Sektor der EN 473-Zertifizierung für Druckgeräte;
- die Richtlinie „Code Of Practice“ für RTPO's und benannte Stellen, die eine für Europa einheitliche Billi-

gung von ZfP-Personal im Rahmen der PED sicherstellen soll;

- die Erhebung aus Anlaß der 8. ECNDT-Konferenz im Juni 2002 in Barcelona, die ergeben hat, dass in Europa mehr als 100.000 ZfP-Zertifikate nach EN 473 ausgestellt sind;
- das ECP (Europäisches Zertifizierungsprogramm), das 2003 in Großbritannien eingeführt wird; weitere Gesellschaften wie DGZfP, COFREND, ÖGfZP u.a. folgen.

Für die gute Organisation der 8. europäischen Konferenz in Barcelona bedankte sich Präsident Roche bei der spanischen Gesellschaft (AEND), und er erwähnte, dass Dr. Farley die EFNDT in Japan anlässlich des 50. Jubiläums der Japanischen ZfP-Gesellschaft würdig vertreten hat.

Im Zuge der Diskussion des Berichtes wurde von den Mitgliedern der Wunsch geäußert, die Personal-Zertifizierung als zentrales Thema weiter zu pflegen, aber darüber wesentliche andere Anliegen nicht aus dem Auge zu verlieren. Als derartige Anliegen wurden unter anderem die Akzeptanz der ZfP-Prüfer am Arbeitsplatz und die Bedeutung der ZfP zur präventiven Unfallverhütung und Vermeidung von Umweltschäden angeführt.

Die Berichte der Arbeitsgruppen wurden von Dr. Farley für die WG1 (Qualification and Certification) vorgetragen, der dabei besonders auf die Bedeutung des MRA (Mutual Recognition Agreement) - vor allem für nationale Gesellschaften außerhalb Europas - als Zugang zur EN 473-Zertifizierungsschemen hingwies.

Für die Arbeitsgruppe WG2 (Radiation Protection) berichtete Dr. Link über einen Entwurf der IAEA und des europäischen ALARA-Netzwerkes.

Roger Roche, Vorsitzender der Arbeitsgruppe WG4 (Accreditation of NDT Laboratories and Inspection Laboratories), berichtete über die positive Einflussnahme eines EA-Dokumentes als Richtlinie für die Akkreditierung nach ISO/CEN 17025 und EN 45004.



Roger Roche, Frankreich (rechts) wurde mit Dank aus dem Amt verabschiedet

Der Finanzbericht von Herrn Deliege war übersichtlich und wurde einstimmig zur Kenntnis genommen.

Anschließend stand die Wahl des Präsidiums und des Board of Directors (BOD) auf der Tagesordnung. Es wurden gewählt:

Dr. M. Farley (BINDT)	Präsident
Prof. V. Klyuev, (RSNTTD)	Vizepräsident

Als Mitglieder des BOD:

G. Aufricht	(Österreich)
F. X. Deliege	(Belgien)
B. Larsen	(Dänemark)
Dr. R. Link	(Deutschland)
G. Nardoni	(Italien)
E. Romero	(Spanien)

Der neu gewählte Präsident, Dr. Mike Farley, dankte Roger Roche für seine EFNDT-Aktivitäten in den vergangenen zwei Jahren. Er kündigte ein Dreijahres-Strategiedokument für die EFNDT an und forderte alle EFNDT-Mitglieder zur Mitarbeit daran auf.

Am 26. Oktober 2002 fand die konstituierende Sitzung des neu gewählten BOD statt, in der unter anderem beschlossen wurde, Prof. Vera Krstelj (Kroatien) und Emilio Romero (Spanien) als die Repräsentanten der EFNDT für die Region Europa im ICNDT zu benennen.

Präsident Farley hat als wesentlichste Sofortmassnahme ein Schreiben an Exponenten der ASNT bezüglich der Harmonisierungsnotwendigkeiten auf dem Gebiet der Druckgeräte in Aussicht gestellt.

Die Arbeiten im BOD sollen für alle Mitglieder transparenter werden, und die EFNDT-Website soll künftig mehr Informationen bieten.

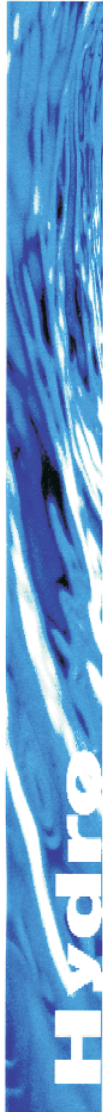
G. Aufricht



Dr. Mike Farlay (links), Großbritannien, wurde zum neuen EFNDT-Präsidenten gewählt, hier mit dem neuen Sekretär, Matt Gallagher



Gerhard Aufricht (links), der Autor dieses Beitrags, während der konstituierenden Sitzung des BOD



VA TECH ESCHER WYSS GmbH, Ravensburg, ist eine Gesellschaft des größten österreichischen Technologiekonzerns mit der **Energie- und Wassertechnik** als Kerngeschäft.

Die VA Technologie AG (VA TECH), Linz, beschäftigt weltweit ca. 20.000 Mitarbeiter und verzeichnete 2001 einen Rekord-Auftragseingang von ca. 4,5 Mrd. €

Unsere Kernfähigkeiten in Ravensburg sind Konstruktion, Bau und Service von Kaplan-, Rohr-, Francis- und Pumpturbinen, von Compact-Turbinen aller Bauarten für große und kleine Fallhöhen, von Pumpen für Speicherkraftwerke sowie Kugelschieber und Drosselklappen als Absperrorgane. Escher Wyss Verstellpropeller sind als Antrieb für Marine- und Handelsschiffe weltweit ein Begriff.

Um den hohen Anforderungen auch zukünftig gewachsen zu sein, suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Werkstoffprüfer (m/w)

für die **zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (ZfP)**

Ihre Schwerpunktaufgaben:

- Selbständige Durchführung von zerstörungsfreien Prüfungen in den Prüfverfahren UT, MT und PT
- Abnahmeprüfungen bei Unterlieferanten

Ihr Profil:

- **Werkstoffprüfer mit Stufe II-Qualifikation nach EN 473** in den angegebenen Prüfverfahren
- Berufserfahrung in Schweißnaht- und Gussteilprüfung
- Englischkenntnisse
- Bereitschaft zu Einsätzen im In- und Ausland

Fühlen Sie sich angesprochen?

Bitte bewerben Sie sich mit Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühestmöglichen Eintrittstermins.



VA TECH ESCHER WYSS GmbH
Postfach 1380, 88183 Ravensburg
 Herrn Peter Schmidt, Personal- und Sozialwesen, Tel. 0751 / 83-2335,
 E-Mail: peter.schmidt@vatew.de

Turbine Airfoil Coating and Repair GmbH

A Joint Venture of Siemens and Chromalloy

Für TACR am Standort Berlin Siemensstadt, Halle W 547, suchen wir eine/n

Mitarbeiter/in für das Team Qualitätssicherung

Aufgabenstellung: - Zerstörungsfreie Werkstoffprüfungen (Sichtprüfung, FE-Prüfung, WS-Prüfung, US-Prüfung)
 - Fertigungskontrolle
 - Maßkontrolle
 - Gegenzeichnen von Abnahmeprüfzeugnissen B
 - Erstellung von Abweichungsberichten

Anforderungen: - Werkstoffprüfer oder Technischer Assistent für Werkstoffkunde und Metallographie
 - DGZfP-Kurse Stufe 1

Vergütung: je nach Qualifikation

Beginn: 1. Januar 2003

Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an: TACR Turbine Airfoil Coating and Repair GmbH, Rohrdamm 7, Halle W 547, 13629 Berlin, oder geben sie persönlich im TACR-Sekretariat bei Frau Neumann ab.

Röntgen Technischer Dienst GmbH
Zerstörungsfreier Materialprüfungs Service



Wir sind eines der erfahrensten und leistungsstärksten Unternehmen auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.

Wir suchen Mitarbeiter/innen als:

Materialprüfer

möglichst mit der Qualifikation UT Stufe 2 sowie SP und ADR hauptsächlich für das Einsatzgebiet Norddeutschland.

Wir erwarten:

flexible Mitarbeiter/innen, die bereit sind, im Team zu arbeiten und die sich mit ihrer Tätigkeit identifizieren können.

Wir bieten:

einen sicheren Arbeitsplatz, leistungsgerechte Bezahlung und Sozialleistungen, auf die wir stolz sind.

Wenn Sie sich angesprochen fühlen, bewerben Sie sich bitte schriftlich bei:

Röntgen Technischer Dienst GmbH

- Personalabteilung -

Industriestr. 34 b

44894 Bochum

Telefon: 0234 / 9 27 98 - 0 • Telefax: 0234 / 9 27 98 - 98

E-mail: info@rtd.de • Internet: www.rtd.de

Stellenanzeige Alstom

Für die Fachgruppe VIII.3 „Zerstörungsfreie Prüfung und Charakterisierung; radiologische Verfahren“ der BAM suchen wir zum 1. Januar 2003 eine(n)

Wissenschaftlichen Angestellten

Vgr. II a BAT

Aufgabengebiet: Entwicklung von Methoden und Regeln zur Durchstrahlungsprüfung von sicherheitsrelevanten Objekten mit hochenergetischer Strahlung. Durchführung zerstörungsfreier Prüfaufgaben an Bauwerken, industriellen Anlagen und Produkten. Leitende Durchführung von komplexen Durchstrahlungsprüfungen in-Haus und vor-Ort bei Anleitung eines Prüftrupps. Planung, Beantragung und Koordination von Forschungsprojekten und Prüfaufgaben.

Anforderungsprofil: Abgeschlossenes wissenschaftliches Hochschulstudium einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung. Erfahrungen beim Umgang mit digitaler Technik und mit Computern. Grundkenntnisse im Bereich Elektronik/ Elektrotechnik und Rechentechnik/Programmierung sowie der englischen Sprache in Schrift und Wort. Erfahrungen in der technischen Radiographie.

Wegen des Einsatzes auf Baustellen und Umgang mit Röntgen- und Gammastrahlenquellen sind gutes Sehvermögen (auch mit Sehhilfe) und Gehör (Warngeräte) erforderlich. Teilaufgaben sind in großer Höhe und mit schweren Objekten durchzuführen.

Fachbezogene Auskünfte können telefonisch unter (0 30) 8104 1830 (Dr. Ewert) eingeholt werden.

Bewerbungen von Frauen sind besonders erwünscht. Anerkannt schwerbehinderte Menschen werden bei gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt.

Ihre Bewerbung mit aussagekräftigen Unterlagen senden Sie bitte unter Angabe der Kennziffer 006/03 – VIII.3 an die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Referat Z.31, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin.

Informationen zur BAM sowie aktuellen Stellenausschreibungen finden sie auch im Internet unter:
<http://www.bam.de>

Anzeige RTD

Ein „neues“ altes Gerät

Die Sammlung historischer ZfP-Geräte im Hause PLR Magdeburg ist durch eine wertvolle Errungenschaft ergänzt worden:

Magnetoflux-Schweißnahtprüfer



mit separatem Netzgerät
(Eingang: 220 V Wechselstrom,
Ausgang: 24 V Gleichstrom),
Baujahr: 1959

Hersteller: C. SCHEMBER&SÖHNE
Brückenwaagen und Maschinenfabrik AG
Wien-Atzgersdorf

Generalvertrieb für Deutschland: TEHAG
Maschinenbau GmbH, Bochum-Weitmar

Einige Details aus der Bedienungsanleitung geben sicherlich nach heutigen Vorstellungen Anlass zum Schmunzeln:

- ... geringes Eigengewicht mit ca. 11,8 kg, mit angeschraubten Vorsatzpolen (siehe Bild 1) 21 kg!

- ... kein beschwerliches Hochheben auf Brücken oder sonstige Konstruktionen
- ... das Gerät haftet nach dem Einschalten an der Oberfläche, so dass auch Überkopfprüfungen durchgeführt werden können
- ... ein Aluminium- oder Farbanstrich bis 2 mm Stärke ist für die Anzeige kein Hindernis
- ... gute Tiefenwirkung für unter der Oberfläche liegende Fehler, meist bis 8 mm, und bei glatter, ebener Oberfläche sogar mehr.
- ... nach dem Einschalten des Stromes ist mit den Sprühfläschchen oder mit Hilfe eines Pinsels die Anzeige-Emulsion aufzutragen.
- ... ein grauer Anstrich bei Verwendung von schwarzem Pulver lässt die Anzeige sogar noch kontrastreicher erscheinen und wird in Zweifelsfällen empfohlen.

Das Gerät ist noch funktionsfähig: Feldstärkemessungen ergaben in der Mitte zwischen den Polen, gemessen auf einer Stahlplatte, folgende Werte:

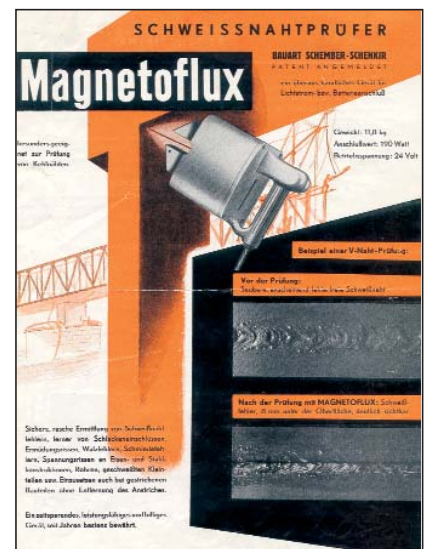
- 120 A/cm mit geraden Vorsatzpolen (Polabstand 30 mm)
- 15 A/cm mit abgewinkelten Vorsatzpolen (Polabstand 200 mm)

Allerdings waren unsere Prüfer von der „unbeschwerlichen Handhabung“ nicht zu begeistern und gaben einem modernen Wechselstrom-Handmagneten mit einem Gewicht von 3,2 kg deutlich den Vorzug.

Der Magnetoflux-Schweißnahtprüfer wurde am 25. September 2002 dem „PLR-Gerätemuseum“ von der MPA Hannover übergeben.

Herzlichen Dank!

Dieter Linke, PLR Magdeburg



Startschuss für den Compra-Stützpunkt in Garbsen

„Für ein solches Ereignis benötigt man einen dynamischen Chef, schönes Wetter, nette Gäste sowie ein reizvolles Ambiente“, mit diesen Worten begrüßte Stützpunktleiter Dipl.-Ing. Klaus Rohde die anwesenden Gäste am 06. August 2002 in Garbsen zur feierlichen Eröffnung der neuen Compra-Zweigstelle Nord.

Die Compra-Teams in Frechen und in Garbsen bei Hannover hatten ganze Arbeit geleistet, so dass auch kein

Wunsch bei den zahlreich erschienenen Gästen offen blieb. Als Dank für die Einladung revanchierte man sich mit guter Laune sowie mit Blumen- und Buchgeschenken.

Der Geschäftsführer der Compra GmbH, Inspektionsgesellschaft für Qualitätssicherung & Rückbau, Dipl.-Ing. Jürgen Müller, gewährte den interessierten Teilnehmern einen anschaulichen Einblick in die Firmengeschichte und erläuterte in diesem Zu-

sammenhang die weitere Strategie der Compra GmbH. Zum Abschluss bedankte er sich bei allen Teilnehmern für ihr Kommen und bei allen Helfern der gelungenen Veranstaltung.

Danach wurde unter großem Beifall, an der historischen Kanone vor dem Betriebsgebäude, der symbolische Startschuss gegeben.

Weitere Informationen unter:

www.compra.org



Dipl.-Ing. Jürgen Müller bei der Eröffnungsrede



Startschuss an der historischen Kanone

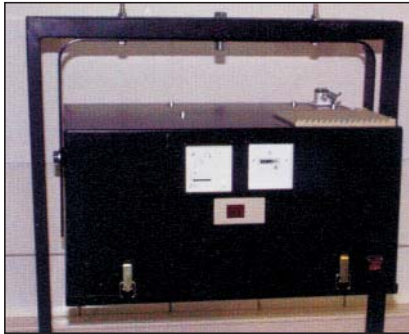


Begrüßung der Gäste durch den Stützpunktleiter Dipl.-Ing. Klaus Rohde

Neu bei Helling: Zero 400 - Stationäre UV-Leuchte

Neuentwickelte UV-Lampen verbessern die Anzeigeempfindlichkeit bei fluoreszierenden Eindring- und Magnetpulverprüfmitteln und erfüllen die Anforderungen der:

PR DIN EN 1956 (EN 50081 Teil I; EN 55011; EN 50082; IEC 80i Teil i bis 3, Merkblatt der DGZfP Nr. FA-EM-o6-20oi v. 16.03.2001, Berufsgenossenschaft BGV Bg 11, CE-Zeichen.



Vorteile der ZERO 400:

- Vorschalt- und Zündgerät sind im Lampenkörper integriert, somit erhebliche Platzersparnis
- Erleichterung der Dokumentation im Prüfprotokoll mit Hilfe der neuen Anzeigeeinstrumente.
- Kontrolle der Stromaufnahme im Zusammenhang mit der Lebensdauer des Leuchtmittels.
- Der Stundenzähler bietet die Möglichkeit der Erstellung eines Tätigkeitsnachweises für den Prüfer im UV-Bereich.
- Die Temperaturanzeige dient der Überprüfung der Betriebstemperatur zur Erkennung eines möglichen Defektes.
- Der Ein/Aus-Schalter befindet sich direkt in Augenhöhe.
- Geringe UV-Belastung des Prüfers.

Technische Daten:

Maße der Lampe	480 x 355 x 245 mm
Spannung:	U = 230 V
Lampenleistung:	P = 400 W
Lebensdauer des Leuchtmittels:	ca 1500 Stunden
Anlaufzeit der Lampe:	ca. 4 Minuten
Wellenlänge des UV-Lichtes:	365 +/- 20 nm

Die stationäre UV-Leuchte ZERO 400 ist ein Kompaktgerät. Das Gehäuse ist aus Stahlblech und nimmt alle elektrischen Bauelemente wie: Vorschalt- und Zündgerät, Nachlaufrelais, Amperemeter, Betriebsstundenzähler, Netzschalter, Sicherung, Temperaturregler, Klemmleiste, und ALU-Gehäuse für den 400 W-Brenner auf.

Mehr Informationen:

www.hellinggmbh.de

NUTRONIK bezieht neue Geschäftsräume

Der in Alzenau beheimatete Prüfanlagenhersteller hat am 1. August 2002 eine neue Heimat im entstehenden Industriegebiet Süd in Alzenau bezogen.

Mit dem Umzug ging auch eine Namensänderung von NUKEM Nutronik in NUTRONIK GmbH einher.

NUTRONIK, das Unternehmen mit dem UT für Ultrasonic Testing im Namen, unterstreicht damit seine Eigenständigkeit und seinen Fokus auf Ultraschallprüfung.



Das neue Betriebsgebäude der NUTRONIK GmbH



Die Montagehalle für Ultraschallprüfanlagen

Das neue Gebäude besteht aus einem viergeschossigen Bürotrakt mit angeschlossener Montagehalle.

Es befindet sich unmittelbar an der Ausfahrt Alzenau-Süd der A 45.

Alzenau ist in der Region Bayrisch Rhein-Main verkehrsgünstig an Autobahn, Bahn und an den Flughafen Frankfurt angebunden.

Zusammenarbeit vereinbart

SPECTRO Analytical Instruments, weltweit führender Hersteller von Optischen Emissions- und Röntgenfluoreszenz-Spektrometern, und **FLS Automation A/S**, Marktführer im Bereich Prozessautomation, haben vereinbart, bei der Vermarktung und Entwicklung von Laborautomations-Analysesystemen für die Metall- und Zementindustrie, den Bergbau und viele weitere Industrien zukünftig zusammenzuarbeiten.

„Solides Engineering und Experten-Know-How der Prozessautomation in Verbindung mit den in vielen Bereichen zum internationalen Standard zählenden Probennahme-, Probentransport- und Probenpräparationssystemen der FLS Tochter Pfaff AQS, machen FLS Automation geradezu zum idealen Partner für uns“, kommentierte Tom Blades, CEO von SPECTRO.

www.spectro-ai.com

Six Sigma – Renaissance einer vergessenen Qualitätsmethode oder neuer Qualitätsstandard? (Teil 3)

Von Dipl.-Ing. Axel K. Bergbauer

Die Phase Define oder Definitionsphase des DMAIC-Cycles - dem Kern von Six Sigma - war in der vorhergehenden Ausgabe der Schwerpunkt der Fortsetzung (Teil 2) dieses Themas.

Zusammenfassend ist daraus hervorzuheben: Six Sigma setzt Vorarbeit durch das Management voraus. Es muß sich über die zeitliche und finanzielle Bedeutung für das Geschäft und auch über die Bindung von Ressourcen für die Projektbearbeitung Klarheit schaffen. Die Black Belts / Green Belts (BB/GB) sollten zur nachhaltigen Verankerung der Six Sigma-Methode in der Organisation zweckmäßigerweise aus dem Pool der zukünftigen Führungskräfte rekrutiert werden. Ein Unternehmen (einschließlich Kunden-/Lieferantenkette) "lernt" so eine gemeinsame Sprache und Denke für Prozeßverbesserungen. Die Define-Phase beginnt mit der Erstellung eines Projektscharters (PC) für das Verbesserungsprojekt. Die Ermittlung der Stimme des Kunden, der CTQ-Treiberbaum (Critical to Quality) und der SIPOC als eine strukturierte Übersichtsdarstellung der wesentlichsten Elemente und Inhalte eines Prozesses, waren ebenso Gegenstand der Betrachtung.

Der Autor wird in einer Serie von sechs Beiträgen den Verbesserungsprozeß mit Six Sigma behandeln. Hier liegt nun der dritte Beitrag vor. In diesem Beitrag wird die Phase Measure des DMAIC-Cycles mit ihren Werkzeugen, wie z.B. Bestimmung der wesentlichsten Messgrößen, die Datenerhebung auf Grundlage eines Datenerhebungsplanes, die Analyse von Mess-Systemen, die Darstellung der Daten (Visualisierung) und die Feststellung der Prozeßfähigkeit bzw. des Prozeß-Sigmas besprochen. Auch in dieser Phase ist Eamarbeit, Ressourcenbereitstellung und die Unterstützung des Managements gefragt.

Die Measure Phase des DMAIC-Cycles *Measure* ist die zweite Phase des DMAIC-Cycles, dem Herzstück des Verbesserungsprozesses mit Six Sigma, wie bereits in Teil 1 dieser Artikelserie abgebildet und beschrieben. Entscheidungen sollen in Six Sigma-Projekten weniger aus dem Bauch heraus, sondern auf Zahlen, Daten, Fakten basierend getroffen werden. In *Measure* wird dazu der Grundstein gelegt.

Die MEASURE-Phase dient dazu:

- das Umfeld, in dem das Problem beobachtet wird, allen (Projekt-) Beteiligten „klar zu machen“
- Mess-Stellen zur Quantifizierung des Problems festzulegen
- Hypothesen über das Zustandekommen des Problems und der Variation zu sammeln und sich auf einige wichtige zu fokussieren

- eine Datenerhebung und seiner Ursachen zu planen
- vorhandene oder entwickelte Mess-Systeme auf Vertrauenswürdigkeit entstehender Daten zu prüfen und ggf. zu verbessern.

Erst nach Abschluß dieser Tätigkeiten ist es sinnvoll,

- die Daten vollständig, in geeigneter Menge zu erheben,
- die Daten für spätere Hypothesentests bereitzustellen und
- das Problem mit vertrauenswürdigen Daten zu quantifizieren.

Bild 1 zeigt die Übersicht der einzelnen Werkzeuge der Measure-Phase, wie z.B. Datenpriorisierung (Funneling), Datenerhebungsplan, Mess-System-Analyse, Datendarstellung etc., die im folgenden näher beschrieben werden.



Bild 2: Entwicklung der Meßgrößen aus den Bereichen Inputs/Outputs und vom Prozeß selbst

Grundsätzliches zum Thema Messen aus Prozeß-Sicht

Nach dem Motto: „Nur was gemessen wird, wird auch verbessert“, ist das Messen von Eingangsgrößen (Inputs) und Ausgangsgrößen (Outputs) sowie von Größen im Prozeß selbst von enormer Bedeutung. Nur so kann eine Grundlage für den Nachweis einer Prozeßverbesserung erbracht werden.

Messgrößenentwicklung

Die Measure-Phase beginnt mit dem Auffinden bzw. der Entwicklung von Messgrößen. Zum Start wird der in der Define-Phase entwickelte SIPOC - die Übersichtsprozeßdarstellung, mit seinem mittleren Teil herangezogen. Die darin aufgezeigten möglichen Messgrößen werden dann auf Sinnfälligkeit und Vollständigkeit hin geprüft ggf. ergänzt oder gestrichen. Auch werden die ebenfalls in der Define-Phase entwickelten CTQs (kritische Qualitätsmerkmale zum Vergleich herangezogen. Das Ergebnis wird im Blatt „Messgrößen“ dokumentiert, welches in Bild 2 dargestellt ist. (Die Ähnlichkeit zum mittleren Teil des SIPOC ist evident.)

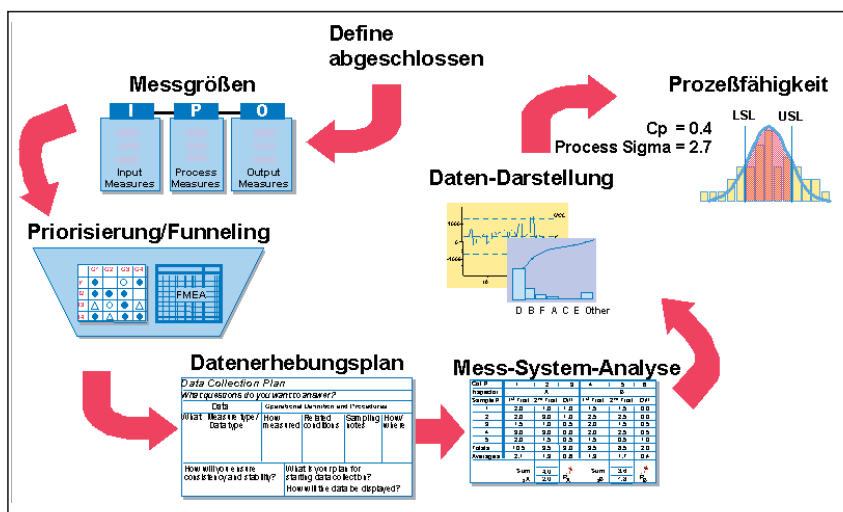


Bild 1: Measure als Phase mit Zahlen, Daten und Fakten zum DMAIC-Weg mit Fokus auf Inputs/Outputs und Mess-Systemüberprüfung

Das Auffinden von Meßmöglichkeiten soll am Beispiel des *Schreibens eines Briefes* verdeutlicht werden.

Messgrößen können hier z.B. sein:

- im *Input*: Anzahl, Format, Farbe und Qualität des Schreibpapiers; Textvorgabe für Inhalt und Format, Schreibvorschrift, Musterschreiben, Vordrucke
- im *Prozeß* selbst: Durchlaufzeit, Bearbeitungszeit, Fehlerfreiheit im ersten Durchgang (First pass yield), Anzahl der Durchläufe pro Vorgang, Verfügbarkeit/Stabilität des Schreibsystems, Schreibkapazität
- im *Output*: Anzahl Textseiten, fehlerfreie/ fehlerbehaftete Seiten (Rechtschreibung, Grammatik, Inhalt/Daten, Format, etc.); Fehler je Seite, fehlerfreies Schriftbild.

Vertrauenswürdigkeit von Daten

Die Datenquelle, die Art der Entstehung, das Meßsystem, der Zeitraum der Erhebung, die Dokumentation etc. bestimmen die Qualität der Daten.

Bei Verwendung von *historischen* - bereits vorliegender - Daten ist grundsätzlich Vorsicht geboten, weil möglicherweise keine oder nur unvollständige Informationen vorhanden sind, wie z.B. über:

- Mess-Systeme
- Vollständigkeit der Xn (Ursachen)
- Stichprobengröße

Priorisierung (Funneling) der Messgrößen

Das Messen, die Auswertung und auch die Archivierung der Messdaten bindet Ressourcen und kostet Geld. Außerdem kann das Messen den Prozeßablauf, die Planung oder die Produktion stören. Daher ist in Six Sigma-Projekten das Ziel, sich auf die *wenigen wichtigen* Messgrößen aus Kunden- und Prozeß-Sicht zu konzentrieren. Dieses Vorgehen nennt man im englischen Funneling (von Funnel = Trichter). Bildlich gesprochen: In den Trichter werden die möglichen Messgrößen oben hineingegeben und unten sollen nur noch die wenigen wichtigen Messgrößen herauskommen.

Wie geht das Funneling? Wie kommt man nun zu den *wenigen wichtigen* Messgrößen?

Das Messgrößenblatt (Bild 2) mit den Erkenntnissen aus SIPOC und den CTQs liegt vor. Zur Priorisierung der Messgrößen nutzt Six Sigma die im

Qualitätsmanagement bewährte Methode der FMEA (Fault Mode and Effect Analysis = Fehler-Möglichkeiten und -Einfluß-Analyse), Bild 3. Damit kann die Bedeutung/das Risiko einer Messgröße quantitativ bestimmt werden. Das Ergebnis einer FMEA, die Risikoprioritätsziffern, liefert bekanntermaßen eine Rangfolge, das wiederum der Priorisierung dient. Zusätzlich können das Ursachen-Wirkungs-Diagramm oder eine Ursachen-Wirkungs-Matrix zur Absicherung herangezogen werden.

Datenerhebung

Nach der Priorisierung (Funneling) muß die *systematische* Erhebung der Daten sichergestellt werden. Dazu wird ein *Datenerhebungsplan* (Bild 4) genutzt. Als erstes wird gefragt: Welche Frage soll durch die Messung beantwortet werden? Danach ist die *Definition des Typs der Messung*, wie z.B. direkte Messung, Befragung/Umfrage bzw. der Daten, wie z.B. kontinuierliche, attributive Daten an der Reihe. Der nächste Schritt ist die *Definition der Vorgehensweise*. So muß festgelegt werden: Wie gemessen wird, die *Randbedingungen*, die *Probennahme* und *wo* zu messen ist. Des weiteren ist eine Aussage über die *Stabilität* der Messung und *Schlüssigkeit* der Daten erforderlich. Der letzte Schritt deckt den Start der *Datenerhebung* und die *Datendarstellung* ab.

Eine saubere Planung der Datenerhebung und vertrauenswürdige Daten entscheiden erfahrungsgemäß häufig über Erfolg und Mißerfolg eines Six Sigma-Projektes.

Mess-System-Analyse (Gage R&R)

Die Streuung einer Messgröße setzt sich zusammen aus der Streuung der Größe, des Prozesses selbst und der Streuung des Meßsystems. Zur Beurteilung der Qualität der Messung ist es daher erforderlich, die Anteile des Mess-Systems am Gesamtwert sowie die Stabilität des Mess-Systems zu kennen. Dazu wird eine Mess-System-Analyse (Gage R&R) durchgeführt. Der englische Begriff R&R ist abgeleitet von Repeatability and Reproducibility, d.h. von Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit.

Selbst auf die Gefahr hin, für die Mess-Spezialisten unter den Lesern Bekanntes zu bringen, sollen die beiden Begriffe Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit kurz erklärt werden.



Bild 3: Priorisierung der Messgrößen zur Konzentration auf die wenigen wichtigen mittels FMEA

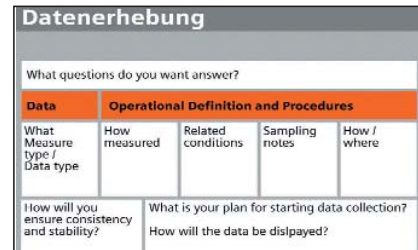


Bild 4: Sicherstellung der systematischen Datenerhebung mittels Datenerhebungsplan

Col.#	1	2	3	4	5	6
Inspector	A	A	A	B	B	B
Sample #	1st Trial	2nd Trial	Diff	1st Trial	2nd Trial	Diff
1	2.0	1.0	1.0	1.5	1.5	0.0
2	2.0	3.0	1.0	2.5	2.5	0.0
3	1.5	1.0	0.5	2.0	1.5	0.5
4	3.0	3.0	0.0	2.0	2.5	0.5
5	2.0	1.5	0.5	1.5	0.5	1.0
Totals	10.5	9.5	3.0	9.5	8.5	2.0
	2.1	1.9	0.6	1.9	1.7	0.4
Sum		1.0		Sum	3.6	
X ^h		2.0		X ^h	1.8	

Bild 5: Mess-System-Analyse zur Bestimmung des Anteils der Messung am Gesamtwert der Streuung

- Wiederholbarkeit liegt vor, wenn *ein und derselbe Prüfer* mit denselben Messmitteln bei wiederholt vorgenommener Messung am gleichen Teil oder Merkmal gleiche Meßergebnisse erzielt.
- Reproduzierbarkeit liegt vor, wenn *verschiedene Prüfer* (mindestens zwei) mit denselben Messmitteln bei wiederholt vorgenommener Messung am gleichen Teil oder Merkmal gleiche Meßergebnisse erhalten.

In Bild 5 ist das Ergebnis einer Mess-System-Analyse/Gage R&R-Bewertung mit zwei Prüfern (Inspector A,B) an 5 Prüflingen (Sample) mit zwei Durchgängen (Trial) dargestellt.

Mit der statistischen Software MINITAB von Microsoft sind Mess-System-Analysen für kontinuierliche und neuerdings auch für attributive Daten auf einfache Weise möglich. Diese Software wird weltweit im Bereich Power Generation der Siemens AG für Six Sigma-Projekte eingesetzt.

Datendarstellung

Die Darstellung der Daten ist für die Kommunikation extrem wichtig.

Die Datendarstellung ist - vereinfacht ausgedrückt - die Visualisierung des Prozesses und liefert die Grundlage für Priorisierung und Ursachenfindung. Grafiken haben bekannterweise den Vorzug, neben dem Absolutwert auch den Verlauf und/oder die Relationen der Datengrößen zueinander auf einen Blick erkennen zu lassen.

Regelkarte

Die *Regelkarte* (linke Hälfte von Bild 6) - auch Qualitäts-Regelkarte genannt - zeigt den Verlauf der Messgröße und die Relation zu den Regelgrenzen. Qualitäts-Regelkarten sind in der Fertigung weit verbreitet. Der Einsatzbereich ist jedoch nicht nur darauf beschränkt. Sie können für jeden Prozeß ob im Engineering, im administrativen oder Dienstleistungsbereich, eingesetzt werden. Als Beispiel aus dem Anlagenbau, des Bereiches *Power Generation* der Siemens AG, sollen ein paar dafür geeignete Themen - aus dem Nichtfertigungsbereich - aufgeführt werden. So werden z.B. die Durchlaufzeit von Angeboten oder auch die Angebotskosten sowie die Mehrkosten der Angebote damit verfolgt.

Zur Erklärung der Abkürzungen UCL, LCL in der Regelkarte: Die englischen Bezeichnungen sind für die:

- Obere Regelgrenze
Upper Control Limit (UCL)
- Untere Regelgrenze
Lower Control Limit (LCL).

Die *Regelgrenzen* sind nicht die *Spezifikationsgrenzen*. Die Regelgrenzen errechnen sich bei entsprechender Software automatisch aus empirisch ermittelten Faktoren die annähernd ± 3 Sigma entsprechen.

Die *Regelkarten* dienen der direkten Beeinflussung des Prozesses. Bei Überschreiten der *Regelgrenzen* soll als erstes die Frage nach allgemeinen oder speziellen Ursachen (common versus special causes) beantwortet und erst danach eingegriffen und die Ursache abgestellt werden.

Pareto-Chart

Das Pareto-Chart (rechte Hälfte von Bild 6) gibt schnell einen Überblick über die Bedeutung von Gruppen oder Kategorien, im Bild 6 mit A, B, C bezeichnet. Nach der 80/20 Regel werden die Gruppen oder Kategorien, die 80% der Werte beinhalten, in den Fokus der weiteren Bearbeitung genommen. Ziel ist es hierbei, nach dem

Gesetz des *abnehmenden Ertragszuwachses* die großen Verlustbringer oder die Ursachen mit der größten Wirkung als erstes erkennen und abstellen zu wollen. Die restlichen 20% bleiben zunächst außer Betracht und können ggf. später bearbeitet werden.

Prozeßfähigkeit und Prozeß-Sigma

Nachdem die Daten auf Grundlage des Datenerhebungsplanes erhoben wurden, die Vertrauenswürdigkeit der Daten, z.B mittels Mess-System-Analyse, festgestellt worden ist und die Daten visualisiert wurden, kann die Prozeßfähigkeit berechnet werden.

Doch zuvor etwas zur Statistik - *Lage und Streuung*.

Die Prozesse zeigen unterschiedliche Ergebnisse, die sich durch Lage und Streuung unterscheiden. In Bild 7 ist die Lage zum Zielwert und die Streuung dargestellt. Wünschenswert ist: zentriert und kleine Streuung (rechtes unteres Kästchen im Bild 7).

Variation reduzieren und Prozeß zentrieren.

Nach dem Slogan „Variation in a process is evil“ ist es das Ziel eines *Six Sigma-Projektes*, die *Variation - die Streuung* - zu reduzieren und den Prozeß zu zentrieren, d.h. den *Mittelwert zum Zielwert, dem Sollwert*, bringen. Hierbei sollen alle Prozeßergebnisse vollständig zwischen die Spezifikationsgrenzen (USL, LSL) gebracht werden, um Defekte oder den Ausschuß gegen Null gehen zu lassen (Bild 8).

Prozeßfähigkeit

Zur Beurteilung der Prozeßfähigkeit gibt es mehrere Kennzahlen. Beispielhaft seien hier nur einige genannt.

Bei *Six Sigma-Projekten* ist die Bestimmung des Prozeß-Sigmas als das Maß für die Prozeßfähigkeit ausschlaggebend.

Die *traditionellen* Kennzahlen sollen hier, wegen der Vertrautheit mancher Leser damit, kurz erwähnt werden.

Der *Cp-Wert (Capability Process)* ist das Verhältnis der Spezifikationsspanne zur Streuung ohne Berücksichtigung der Lage des Mittelwertes. Der *Cpk-Wert* berücksichtigt zusätzlich zum Cp die Lage des Mittelwertes und ist der *kritischere* Wert. Bei zentrierten Prozessen gilt $Cpk = Cp$, bei nicht zentrierten Prozessen $Cpk < Cp$.

Cp wird zur Beurteilung der Kurzzeitfähigkeit herangezogen. Die Langzeitprozessperformance wird in Pp, Ppk ausgedrückt. Diese Prozeß-Kennzahlen setzen zu ihrer Berechnung kontinuierliche Daten voraus.

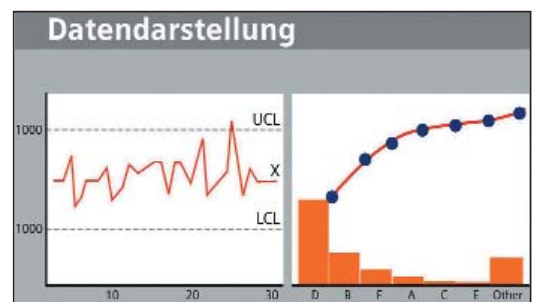


Bild 6: Visualisierung der Daten, hier z.B. Regelkarte mit Unterer (LCL) und Oberer Regelgrenze (UCL) sowie Pareto-Chart

	große Streuung	geringe Streuung
nicht zentriert	<p>Streuung: groß Zentrierung: nein</p>	<p>Streuung: klein Zentrierung: nein</p>
zentriert um Ziel	<p>Streuung: groß Zentrierung: ja</p>	<p>Streuung: klein Zentrierung: ja</p>

Bild 7: Streuung und Lage charakterisieren einen Prozeß

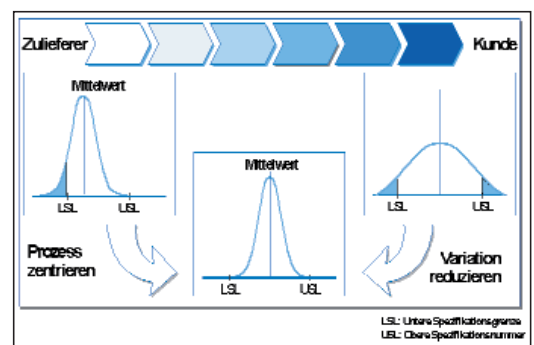


Bild 8: Prozeß zentrieren und Variation reduzieren ist das Ziel

Prozeß-Sigma

Das Konzept von Prozeß-Sigma erfordert eine *exponentielle* Fehlerreduktion. Prozeß-Sigma ist eine *universelle* Maßzahl, die Vergleiche von Prozessen mit allen Datenarten wie *kontinuierliche* und *attributive* nicht nur erleichtert, *sondern erst ermöglicht*.

Es gibt zwei Methoden zur Berechnung. Einmal die *direkte Berechnung* der Ausbeute (wie in der folgenden Formel dargestellt) und zum zweiten über Näherungsverfahren unter Benutzung der *Normalverteilungstabelle* mit den sogenannten Z-Werten (im letzteren Falle ist die Verschiebung (shift) um +1,5 zu berücksichtigen).

Direkte Berechnung:

Ausbeute (Yield) = $(1 - \text{DPO}) \cdot 100$ in %
DPO = Defects Per Opportunity

Mit dem Prozentwert der Ausbeute wird dann in die Sigma-Tabelle gegangen und der entsprechende Sigma-Wert abgelesen: Eine Ausbeute von 98,6 % ergibt z.B. ein

Prozeß-Sigma von 3,7 oder eine Ausbeute von 88,5 % entspricht einem Prozeß-Sigma von 2,7.

Prozeß-Sigma-Werte repräsentieren nach Konvention die *Kurzzeitfähigkeit* eines Prozesses. Dabei dienen die Langzeitdaten zur Berechnung der Langzeitausbeute (Long time yield), die dann in der Tabelle zum Prozeß-Sigma (Kurzzeit) durch die *eingebaute* Verschiebung (shift) um +1,5 konvertiert wird. Dies führt oft zu Verwirrung. Die Erklärung ist: Es soll der langjährigen Erfahrung Rechnung getragen werden, daß die Kurzzeit-Streuung um ca. 1,5 kleiner ist als die Langzeit-Streuung.

Mit der Sammlung der Daten über mögliche Ursachen und der Berechnung des Prozeß-Sigmas ist die Measure-Phase abgeschlossen.

Vieles was in Measure getan wird, bereitet gleichzeitig die Analyse-Phase vor, um mit den einmal erhobenen Daten die nächsten Schritte zu ermöglichen.

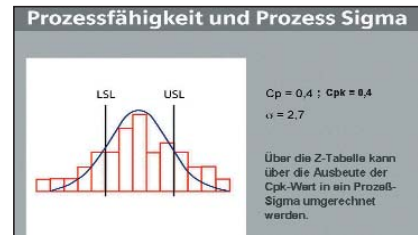


Bild 9: Die Fähigkeit eines Prozesses kann in Cp- oder Sigma-Werten ausgedrückt werden

Die wesentlichsten Ergebnisse aus Measure sollten wie beim Abschluß von Define für die Kommunikation des Projektstandes und die Berichterstattung zusammengefaßt werden. Mit dieser Zusammenfassung wird der durchgängige „rote Faden“ weitergesponnen, der sich ohne Bruch durch alle Projektphasen ziehen soll. Damit ist die Measure-Phase abgeschlossen.

Im nächsten Beitrag wird die Phase Analyse des DMAIC-Cycles behandelt.

Doppelenergie-Röntgencomputertomographie – eine zerstörungsfreie Methode, Mehrkomponentensysteme zu untersuchen

Dipl.-Ing. M. Strabel, Prof. Dr.-Ing. K.-E. Wirth, Universität Erlangen-Nürnberg

Einleitung

Das tomographische Messverfahren unter Verwendung von Röntgenstrahlung findet in der Medizintechnik seit den 70er Jahre einen großen Anklang und ist aus der heutigen radiologischen Diagnostik nicht mehr wegzudenken. Bei dem Tomographieverfahren allgemein handelt es sich um eine Kombination aus einer physikalischen Messmethode, wie z.B. der Schwächung von Röntgenstrahlung beim Durchtritt durch Materie, und einen mathematischen Rekonstruktionsalgorithmus. Eine gute Übersicht über die unterschiedlichen Tomographietechniken findet sich z.B. bei Mewes und Renz [1] und bei Williams und Xie [2].

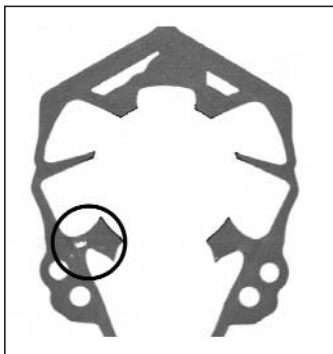


Abbildung 1: Röntgentomographisches Schnittbild eines Motorradzylinders mit Gussfehlern [3]

Die Röntgencomputertomographie etabliert sich aber zunehmend auch im technischen Bereich. Beispielhaft sei dazu die zerstörungsfreie Materialprüfung und verfahrenstechnische Anwendungen genannt. Abbildung 1 zeigt ein Schnittbild durch einen Motorradzylinder. Im Rahmen der zerstörungsfreien Materialprüfung können derartige Gussteile tomographisch vermessen und anhand eines vorgegebenes CAD-Modells auf geometrische und gusstechnische Fehler untersucht werden. In Abbildung 1 sind innerhalb des Kreises Luft einschüsse zu erkennen, die das Bauteil unbrauchbar machen.

Messprinzip der Röntgencomputertomographie

Der verwendete Röntgentomograph setzt sich im wesentlichen aus einer 160 keV/640 W-Röntgenquelle mit einem Öffnungswinkel von 40° und einer linearen 8-bit-Zeilenkamera mit 1024 strahlungssensitiven Elementen zusammen.

Röntgenquelle und -detektor sind auf einem drehbaren Ring gelagert und können mittels eines Schrittmotors in unterschiedliche Winkelpositionen gebracht werden.

Abbildung 2 zeigt neben dem Aufbau auch das Prinzip der Durchstrahlungstomographie. Zunächst wird aus der Position 1 ein leeres Strömungsrohr als Meßobjekt von einem fächerförmigen Röntgenstrahl durch-

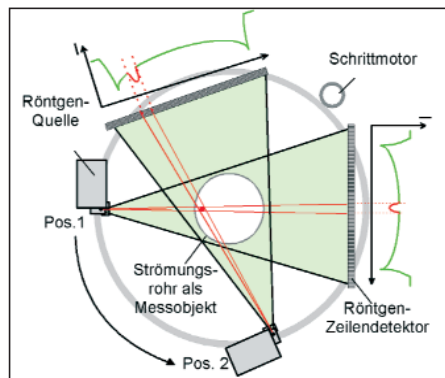


Abbildung 2: Prinzip der Durchstrahlungstomographie

Anzeige Nosebüs

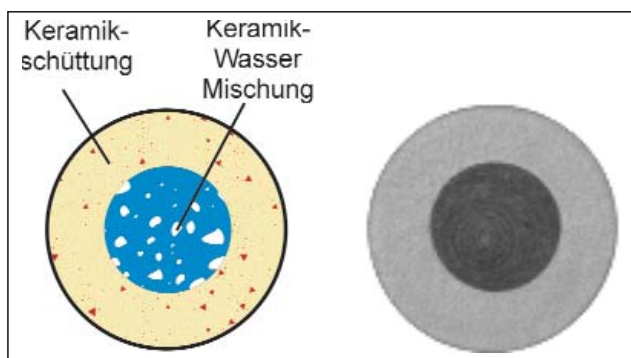


Abbildung 3: Skizze (links) und tomographisches Schnittbild (rechts) eines Mehrkomponenten-Messobjekts

strahlt. Die dargestellten Transmissionswerte I eines jeden Elements der Zeilenkamera sind ein Maß für Materialdichte, integriert über die Länge des Röntgenstrahls. Die durchstrahlte Weglänge der Strömungsröhrwandung erreicht im Bereich des oberen und unteren Rands den maximalen Wert und verringert sich in Richtung der Rohrmitte. Dadurch entsteht die grün dargestellte Intensitätsprojektion des leeren Rohres mit den typischen Intensitätsminima im oberen und unteren Rohrwandbereich. Befindet sich im Rohr noch zusätzlich ein Material, dargestellt durch ein einzelnes rotes Partikel, wird der Röntgenstrahl weiter geschwächt und der gemessene Transmissionswert I verringert sich im Vergleich zum leeren Rohr.

Durchstrahlt man das Partikel im Rohr nur aus einer Richtung, lässt sich die Position des Partikels längs des eingezeichneten Strahlengangs nicht herausfinden. Zur Bestimmung der genauen lokalen Position sind Informationen aus mindestens zwei unterschiedlichen Richtungen (Projektionen) notwendig. Um eine möglichst gute optische Auflösung zu erhalten, fährt das gesamte System mittels des Schrittmotors 128 verschiedene Winkelpositionen an und nimmt dabei die Intensitätsprojektion auf.

Die Berechnung der lokalen Messgrößen aus den einzelnen Intensitätsprojektionen geschieht mittels der „Algebraic-Reconstruction-Technique“ (ART). Im Bereich der verfahrenstechnischen Anwendungen lassen sich aus den Grauwerten der rekonstruierten Bilder mit den entsprechenden Kalibrierfunktionen, z.B. lokale Feststoffkonzentrationen von Gas/Feststoff-Systemen, erfolgreich messen.

Besteht das Meßobjekt aus mehreren unterschiedlichen Stoffen, wird die Interpretation der tomographischen Er-

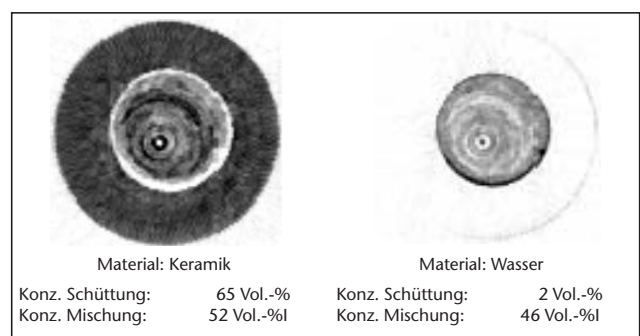


Abbildung 4: Mehrphasiges PET-Messobjekt aufgetrennt in Keramik (links) und Wasser (rechts) mit den querschnittsgemittelten Materialkonzentrationen

gebnisse erschwert. Die obenstehende Abbildung zeigt ein PET-Messgefäß in dem sich ein Mehrkomponenten-System aus Keramik, Wasser und Luft befindet. Im Inneren des Messobjekts befindet sich eine Keramik-Wasser-Mischung (59 Vol.-% Keramik und 41 Vol.-% Wasser), welche durch eine dünne Latexhülle von der äußeren trockenen Keramikschüttung (67 Vol.-% Keramik) abgetrennt ist.

Abbildung 3 (rechts) zeigt das rekonstruierte Tomogramm des mehrphasigen Messobjekts. Nur aufgrund deutlich unterschiedlicher Grauwerte ist eine räumliche Trennung des inneren und äußeren Meßbereichs möglich. Die unterschiedlichen Phasen der Keramik-Wasser-Mischung können jedoch nicht unterschieden werden. Eine quantitative Auswertung der Materialkonzentrationen im Messobjekt ist somit nicht möglich.

Doppelenergie-Röntgencomputertomographie

Um Objekte bestehend aus mehreren Stoffen untersuchen zu können, müssen zwei Durchstrahlungsmessungen bei unterschiedlichen Energien der Röntgenstrahlung nacheinander ausgeführt werden. Die Energie der Röntgenstrahlung stellt man dabei über die Beschleunigungsspannung U_0 der Röntgenröhre ein. Bei der Doppelenergie Röntgencomputertomographie wird die unterschiedliche Abhängigkeit des Absorptionsverhaltens von der verwendeten Röntgenenergie ausgenutzt, um mehrere Stoffe getrennt voneinander örtlich aufzulösen. Durch die zusätzlichen Informationen ist es möglich, einerseits unterschiedliche Materialkomponenten aus einer Mischung getrennt voneinander qualitativ aufzulösen, aber andererseits auch quantitativ die lokale Konzentrationsverteilung der jeweiligen Kom-

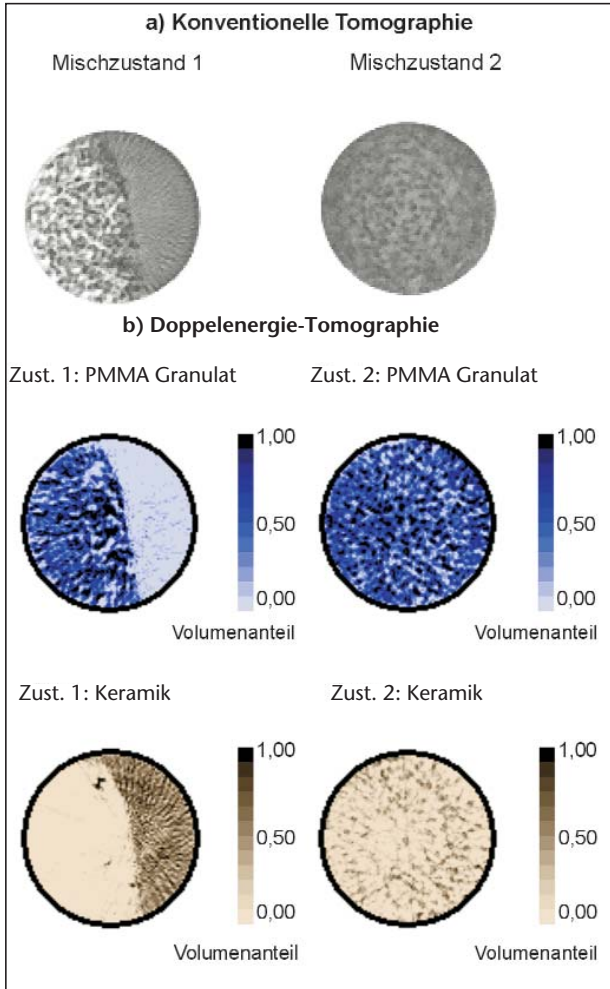
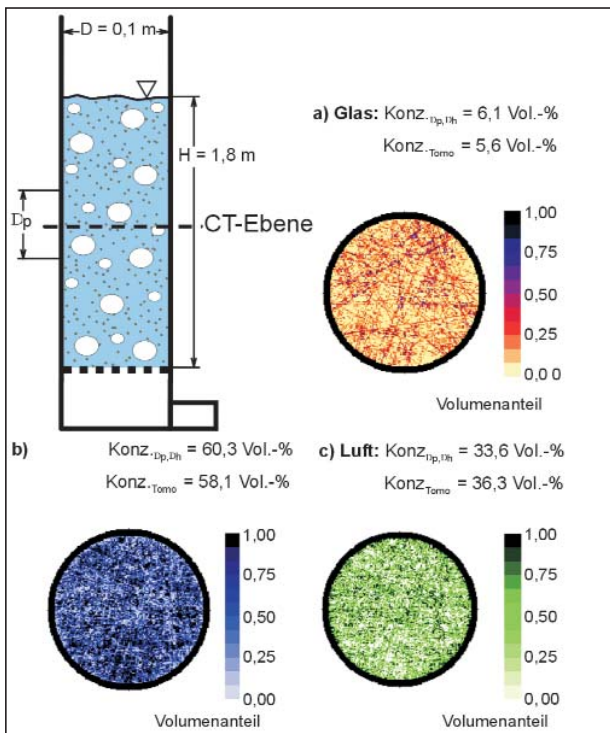


Abbildung 5: Konventionelle und Doppelenergie-Tomographie zur Beurteilung der Mischungsgüte vom PMMA-Granulat und Keramikpulver



ponente zu bestimmen. Eine wichtige Voraussetzung für die Auftrennbarkeit von Mehrstoffsystemen ist ein linear unabhängiges Absorptionsverhalten beider Materialien gegenüber unterschiedlicher Röntgenstrahlungsenergie.

Von dem Messobjekt aus Abbildung 3 wurden zwei tomographische Messungen bei unterschiedlichen Beschleunigungsspannungen der Röntgenröhre ($U_{0,1} = 60$ kV und $U_{0,2} = 140$ kV) durchgeführt und ausgewertet. Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die nach Stoffen aufgetrennten und anschließend rekonstruierten Tomogramme. Dabei entsprechen dunkle Grauwerte hohen Konzentrationen.

Qualitativ lassen sich Keramik und Wasser bei der gewählten Energiekombination gut von einander trennen. Beim Keramik-Tomogramm (Abbildung 4 links) ist im Vergleich zur inneren Keramik-Wasser-Mischung ein höher konzentrierter Außenbereich zu erkennen. Im Bereich der Latexhülle wird kein Feststoff detektiert. Das Wasser-Tomogramm weist vernachlässigbare Spuren von Flüssigkeit im Außenraum auf. Der Hauptanteil des Wassers wird korrekt in der Fest-Flüssig-Mischung gefunden. Auch die experimentell bestimmten querschnittsgemittelten Materialkonzentrationen zeigen im gesamten Messobjekt gute Übereinstimmung mit den vorgegebenen Größen. Die nachfolgenden Beispiele sollen einen Überblick über die breite Anwendbarkeit des Doppelenergie-Röntgencomputertomographieverfahrens geben.

Praktische Anwendungsmöglichkeiten des Doppelenergie-Verfahrens

Ein Großteil der heutigen Produkte, wie z.B. Waschmittel, Medikamente etc., bestehen aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten. Bei Composite-Materialien, z.B. angewendet in Hubschrauberrotorblättern, hängen die mechanischen Eigenschaften stark von der gewünschten Verteilung der Einzelkomponenten ab. Es ist jedoch oftmals schwer zerstörungsfrei den Erfolg des Mischens der Einzelkomponenten zu beurteilen. In Abbildung 5 wurde ein typisches Mischungsproblem simuliert.

Mischzustand 1 in Abbildung 5 zeigt den Ausgangspunkt eines Mischprozesses. In einem Behälter befinden sich räumlich getrennt voneinander granuliertes Polymethylmethacrylat (PMMA) mit einem Durchmesser von 3 mm und Keramikpulver aus Aluminiumsilikat mit einer Partikelgröße von 0,1 mm. Die Partikelschüttungen sind nicht kompaktiert und besitzen somit Luft gefüllte Hohlräume. Liegen wie beim Mischzustand 1 in Abbildung 5 beide Stoffe getrennt voneinander vor, lassen sich auch mit der konventionellen Tomographie die Einzelkomponenten unterscheiden. Die großen PMMA Partikel auf der linken Gefäßseite zeigen unterschiedliche Graustufenverläufe im Vergleich zum Keramikmaterial in der rechten Hälfte. Bei Verwendung der Doppelenergie-Tomographie lassen sich mit gutem Erfolg zwei getrennte Tomogramme für die Reinstoffe PMMA und Keramik errechnen. Die Tomogramme der Reinstoffe wurden zur Verdeutlichung eingefärbt.

Der Zustand 2 in Abbildung 5 zeigt eine nahezu ideale Mischung aus PMMA und Keramik und soll den Abschluss des Mischprozesses beschreiben. Das Ergebnis der konventionellen Tomographie (siehe Zustand 2 in Abbildung 5a) zeigt, dass eine Unterscheidung der Einzelkomponenten nicht mehr möglich ist. Hingegen führt das Doppelenergie-Verfahren zu

Abbildung 6: Anwendung der Doppelenergie-Tomographie auf eine dreiphasige Blasensäule

Anzeige Tiede

zwei aufgetrennten Tomogrammen, auf denen man die gleichmäßige Verteilung beider Stoffe deutlich erkennt. In den ursprünglich mit Luft gefüllten Hohlräumen zwischen den großen PMMA-Partikeln befindet sich nun das feinere Keramikmaterial, wie in Abbildung 5b zu sehen ist.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit bezieht sich auf Konzentrationsverteilungen in dreiphasigen Systemen, wie z.B. in dreiphasigen Blasensäulen. Die Doppelenergie-Tomographie erlaubt es, Ungleichverteilungen der einzelnen Phasen zu erfassen, und somit die Güte der Phasenverteilung zu beurteilen.

Dazu ist ein Rohrelement mit einem Innendurchmesser von 0,1 m mit einer Mischung aus Wasser und 10 Vol.-% Glaskugeln gefüllt worden. Über eine poröse Bodenplatte kann die Suspension zusätzlich begast werden. Die auftretende Säulenexpansion und der gemessene Differenzdruck Δp über das Höhenelement Δh erlaubt die Berechnung der Volumenkonzentrationen der einzelnen Komponenten (Index: $\Delta p, \Delta h$). Die durchgeführte Doppelenergie-Tomographie erlaubt die Konzentrationsbestimmung von zwei Materialien: Glas (Abbildung 6a) und Wasser (Abbildung 6b). Durch Subtraktion dieser Volumenanteile vom Maximalwert 1 lässt sich die Konzentrationsverteilung von Luft im Rohrelement errechnen (Abbildung 6c). Die Darstellung der Glaskugeln zeigt eine nahezu homogene Verteilung über den Querschnitt. In der Rohrmitte ist ein Anstieg der Konzentration der Gasfraktion und korrespondierend dazu eine Abnahme der Flüssigkeitsanteile zu beobachten.

Der Index *Tomo* bezeichnet die mittels der Tomographie bestimmten querschnittsgemittelten Materialkonzentration

über das Rohrelement. Ein Vergleich dieser Werte mit den errechneten Größen aus Bettexpansion und Druckverlust zeigt eine gute Übereinstimmung der Ergebnisse.

Zusammenfassung

Die konventionelle Einenergie-Röntgencomputertomographie kann bei der verfahrenstechnischen Anwendung zur Bestimmung der lokalen Verteilung einer Materialkomponente genutzt werden. Das Verfahren weist eine hohe örtliche Auflösung mit großer Genauigkeit auf. Nachteilig ist die relativ lange Messdauer, die somit nur zu zeitgemittelten Informationen führen kann.

Um die Verteilung mehrphasiger Systeme zu erfassen, ist das konventionelle Tomographie-Verfahren durch eine Doppelenergie-Technik erweitert worden. Damit ist es möglich, tomographische Informationen, die bei zwei unterschiedlichen Strahlungsenergien aufgenommen worden sind, in aufgetrennte Konzentrationsverteilungen zweier Stoffe zurückzuführen. Anhand von Testobjekten konnte die erfolgreiche Trennung zweier Materialien nachgewiesen werden. Mögliche technische Anwendungen liegen im Bereich der Mischprozesse Stoffe und bei fluiddynamischen Untersuchungen dreiphasiger Blasensäulen. Weitere Untersuchungen zum Flüssig-Feed-Eindüsen in zirkulierenden Wirbelschichten und Zerstäuben von überhitzten Sprays werden zur Zeit durchgeführt.

Danksagung

Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen der Forschergruppe „Reaktionslenkung durch Strömungsführung“ finanziell gefördert.

Formelzeichen

D	[m]	Durchmesser der Blasensäule
H	[m]	Höhe der Blasensäule
I	[-]	Intensität der Röntgenstrahlung
L	[m]	Dicke des absorbierenden Materials
U_0	[V]	Beschleunigungsspannung der Röntgenröhre
Δh	[m]	Abstand zwischen den Druckmesspositionen
Δp	[Pa]	Differenzdruck

Literatur

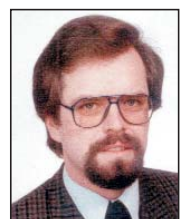
- [1] MEWES, D.; RENZ, R.: Meß- und Rekonstruktionsmethoden für tomographische Messungen, Chem. Ing. Tech. 63 (1991), S. 699-715.
- [2] WILLIAMS, R.A.; XIE, C.-G.: Tomographic Techniques for Characterizing Particulate Processes, Part. Syst. Charact. 10 (1993), S. 252-261.
- [3] BECKER, E.: Grobstrukturprüfung mittels Röntgenstrahlung und Gammastrahlung, Deutscher Verlag für Grundstoffprüfung, Leipzig 1983.

Die Autoren

Michael Strabel (oben), geboren 1973, studierte Chemieingenieurwesen an der Universität Erlangen und ist derzeit bei Prof. Dr.-Ing. K.-E. Wirth wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik

Dipl.-Ing. M. Strabel, Prof. Dr.-Ing. K.-E. Wirth
Universität Erlangen-Nürnberg, Cauerstrasse 4,
D-91058 Erlangen
Tel.: ++49-(0)91 31-85-29401, Fax.: ++49-(0)91 31-85-29402

E-mail: sekretariat@mvt.uni-erlangen.de



Bedrohung durch Minen - können zerstörungsfreie Prüfmethode zur Beseitigung beitragen?

Kurt Osterloh, Christina Müller, Uwe Ewert, BAM

Zusammenfassung: Mehr als 26 000 Menschen fallen jährlich Minen zum Opfer, zumeist nicht an Kampfhandlungen beteiligte Menschen. Als Hinterlassenschaft von Kampfhandlungen bedrohen über 110 Millionen Minen das Alltagsleben und das wirtschaftliche Vorankommen in nahezu 70 Ländern, durch sie werden ganze Landstriche unpassierbar. Eine Beseitigung ist notwendig, jedoch mühsam, teuer und gefährlich. Zur Minensuche werden Stabsonden, Suchhunde und Metalldetektoren eingesetzt, zur Beseitigung gepanzerte Räumgeräte, die ausgelegte Minen zur Explosion bringen.

Trotz der dringenden Notwendigkeit, vermintes Land wieder nutzbar zu machen, waren Forschung und Entwicklung bislang nicht in der Lage, weitere Methoden und Geräte in die Praxis der Minenräumung einzuführen, obwohl bereits recht unterschiedliche Verfahren zum Aufspüren von Minen getestet wurden. Dabei wäre sehr viel gewonnen, wenn Minen mit einem sicheren Verfahren entfernt werden könnten. Eine gemeinsame Eigenschaft von Antipersonenminen ist der Sprengstoffgehalt mehr als der Metallgehalt. Erfolgversprechende Minensuche sollte mehrere Eigenschaften einbeziehen und sinnvoll kombinieren, die Zeit drängt jedoch auf den Rückgriff auf vorhandene Methoden, ggf. in anderen Anwendungsbereichen.

Die Situation

In mehr als 70 Ländern der Erde sind Menschen im Alltag durch Minen bedroht, auch lange nach kriegerischen Auseinandersetzungen. Alle 20 Minuten kommt ein Mensch durch Minen zu Schaden, in der Mehrzahl Zivilpersonen, allzu häufig Frauen und Kinder (Abb. 1). Jahr für Jahr sind mehr als 26 Tausend Opfer zu beklagen, Tote, Schwerverletzte, Schwerbeschädigte oftmals im Kindesalter (in El Salvador z.B. ¾ aller Opfer, /1/). Über 110 Millionen scharfe Minen lauern irgendwo knapp unterhalb der Bodenoberfläche vergraben oder versteckt in der Vegetation, trotz internationalen Verbots mit steigender Tendenz. Noch einmal so viele Minen sind immer noch gelagert. Als Folge der Belastung durch Minen können in vielen Ländern landwirtschaftliche Nutzflächen nicht betreten und folglich nicht genutzt werden. Flüchtlingen wird somit die Rückkehr zu ihren Ländereien erschwert. Dadurch geraten vor allem ärmere Länder vermehrt in Abhängigkeit von Hilfeleistungen. Nicht zu unterschätzen ist auch der damit angerichtete psychologische Schaden in der betroffenen Bevölkerung.

Anderwärts werden vorhandene Minen auch als Waffen gegen die Zivilbevölkerung gezielt eingesetzt, um Schrecken zu verbreiten und den Zugang zu bestimmten Gebieten zu verwehren, im offenen Bruch zu internationalem Recht /2/. Wenn die Minen nicht geräumt oder zerstört werden, überdauern sie, im entscherten Zustand, Jahrzehnte und bedrohen lebensgefährlich jeden, der das verminte Gebiet betritt. Zur humanitären Verpflichtung, Minen zu beseitigen, kommt ein wesentlicher ökonomischer Aspekt hinzu. Die Rückgewinnung gesperrter Landstriche trägt wesentlich zur Wiedererlangung wirtschaftlicher Eigenständigkeit gerade in diesen Ländern bei.

Minen gehören zu den billigsten Waffensystemen, die sich auch arme Länder und finanziell schwach ausgerüstete Kampfgruppen leisten können. **Der Preis einer Antipersonenmine beträgt 3 \$ bis 30 \$.** Sie zu räumen, kostet nach UN-Schätzungen **300 \$ bis 1000 \$.**

Grundsätzlich zu unterscheiden sind Panzerminen, die u.a. durch das Gewicht eines schweren Fahrzeuges ausgelöst werden, und Antipersonenminen, auch als Infanterie-, Schützenabwehr- oder Schützenminen bezeichnet, die von einer Person durch die leichteste Berührung direkt oder über einen Stolperdraht gezündet werden können. Eine Vielfalt in Form und Funktionsweise

- ➔ Mehr als 110 Millionen scharfe Minen liegen in über 70 Ländern aus. Noch einmal so viele liegen auf Lager.
- ➔ Mehr als 2000 Menschen fallen jeden Monat Minen zum Opfer, ohne Unterschied zwischen Freund oder Feind, Männer, Frauen oder Kinder.
- ➔ Eine Mine kostet zwischen 3 und 30 US\$, sie zu beseitigen zwischen 300 und 1000 US\$.


 Junges Mädchen mit verlorener Hand nach einer Minenexplosion in einem Krankenhaus in Irak. (UN/DPI Photo# 158314C by J. Isaac)




Abb. 1: Das Antipersonenminen-Problem


trägt erheblich zur Gefährlichkeit der Minensuche und deren Beseitigung bei. Einige Minen lassen sich überhaupt nicht mehr sichern, sobald sie einmal scharf sind. Oft verfügt ein und dieselbe Mine über mehrere Zündmechanismen oder kann mit unterschied-

Minen mit Splitterwirkung


PMR-2A Splittermine



POMS-2 Splittermine



PROM-1 Springmine



Gewicht: ~ 3 kg
Sprengstoff: 425 g

obere Bilder aus: MineSpotter's Guide
(Croatian Mine Action Center, CROMAC)

Gewicht: ~ 1,5 kg
Sprengstoff: 70 g

Sprengstoff: TNT

Bild: B. Lehmann (BGS, Berlin) und G. Lotze (BAM, Berlin)

Abb. 2: Antipersonenminen: Splitterminen und Sprengminen. Dieser Minentyp zeichnet sich durch einen hohen Eisengehalt aus. Im Sprengstoffgehalt sind sie unterschiedlich, in ihrer Wirkung sind sie tödlich

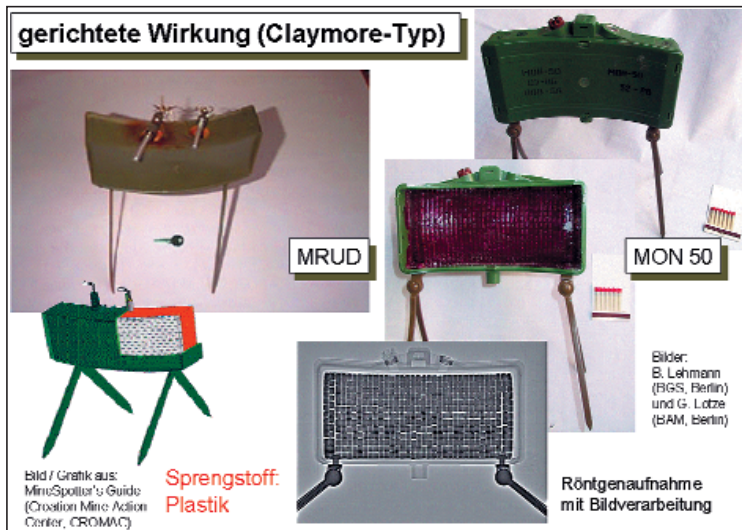


Abb. 3: Antipersonenminen: Splitterminen mit gerichteter Wirkung („Claymore-Typ“). Diesen Minentyp gibt es in unterschiedlichen Bauarten mit verschiedener Herkunft. Da der ursprüngliche amerikanische Typ mit Fernzünder ausgestattet war, gilt diese Mine nicht als ungerichtete Waffe und fällt damit aus dem Ottawa-Abkommen heraus. Es sind aber auch Zünder mit Stolperdrähten beschrieben. In dem Plastikgehäuse befindet sich vor der Sprengladung (Plastiksprengstoff) eine Lage mit Stahlsplittern oder Stahlkugeln, die bei der Explosion in Richtung der Außenwölbung verteilen

lichen Zündern bestückt werden. Bei einigen Minentypen (z.B. elektronische Versionen der italienischen VS-50 EO3) sind regelrechte Antimanipulationsvorrichtungen zu finden, die ein Auflesen und Entfernen verhindern sollen. Darüber hinaus wird die Suche mit Metalldetektoren erschwert bzw. vereitelt, weil sehr viele Antipersonenminen kaum bis fast überhaupt kein Metall enthalten, obwohl sie nach internationalem Recht mit Metalldetektoren auffindbar sein müssen (CCW, Protokoll II, /3/).

Mit der im Feld vorhandenen Technik müssen sie dann mit Minensuchnadeln, speichenförmigen Sonden, mechanisch ertastet werden. Als weiteres Hilfsmittel wird die ausgebildete Hundennase eingesetzt, um den Sprengstoff zu erschnüffeln. Aber auch hier ist mit einer Materialvielfalt zu rechnen. Im Boden versteckte Minen können, zusätzlich zu spangenartigen Fühlern an der Oberfläche, mit Stolperdrähten verbunden sein und bilden somit heimtückische Fallen. Antipersonenminen werden auch unter Panzerminen gelegt, um deren Entfernung zu verhindern. Vor allem in warmen Klimazonen wachsen verminte Gelände rasch mit üppiger Vegetation zu. Danach kann sogar die Berührung mit Strauchwerk über eingewachsene Stolperdrähte Minen auslösen. Daraus läßt sich leicht erkennen, wie gefährlich eine Räumung sein kann und dass

sie stellenweise nur sehr langsam vorstatten geht. In derartigen Fällen ist die Minenräumung zwangsläufig mit einer Entfernung der Vegetation verbunden. Für eine vollständige Beseitigung aller Minen in der Welt mit den zur Zeit verfügbaren Mitteln wird von manchen Experten ein Zeitbedarf von mehr als tausend Jahren angenommen, wenn das derzeitige Räumtempo beibehalten wird. Trotz vieler Anstrengungen in Forschung und Entwicklung ist es nicht gelungen, neue und effizientere Methoden als die zur Zeit angewandten zu entwickeln, Antipersonenminen aufzufinden und sicher zu entfernen (/4/, /5/).

Die Antipersonenminen

Um nur einen ungefähren Eindruck zu vermitteln, worum es sich bei den Antipersonenminen handelt, seien einige repräsentative Typen näher beschrieben, vollständige Auflistungen finden sich z.B. im Handbuch über Minen der Jane's Information Group /6/. Beschreibungen und Abbildungen sind auch mehrfach im Internet zu finden (/2/, /7/, /8/, /9/). Ausgelegt sind sie entweder flach eingegraben oder knapp über der Bodenfläche angebracht, oftmals sind sie mit Stolperdrähten verbunden. Normalerweise werden sie nicht tiefer in den Boden



Abb. 4: Antipersonenminen: Sprengminen aus unterschiedlichen Materialien. Der Metallgehalt ist wesentlich geringer. Derartige Minen zielen mehr auf Verletzungen als auf letale Wirkung ab. Sprengstofffüllungen sind unterschiedlich (RDX = Hexogen, TNT). Der PMN-Typ ist durch den äußeren Metallring mit Metalldetektoren auffindbar. Dieser Ring kann aber entfernt werden

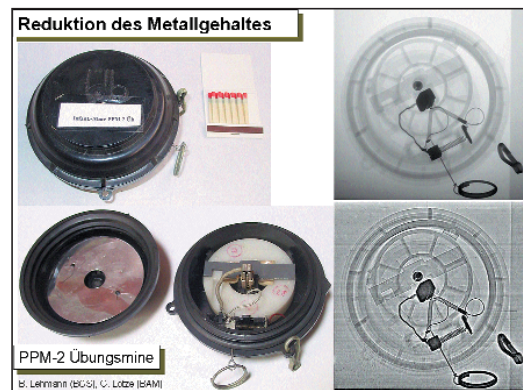


Abb. 5: Antipersonenminen: Sprengminen, deren Metallgehalt reduziert werden kann. Minen dieses Typs sind mit einer Metallplatte ausgestattet, um für Metalldetektoren detektierbar zu sein. Diese ist aber leicht zu entfernen, so dass derartige Minen für Metalldetektoren nur schwer von umherliegenden Schrottpartikeln zu unterscheiden sind

vergraben, da dickere Erdschichten die Auslöseempfindlichkeit beeinträchtigt und ihre Wirkung dämpfen kann.

Es gibt aber keine Garantie, Minen so aufzufinden wie sie einmal gelegt wurden. Witterungseinflüsse, Erdbeben und Bodenerosionen können die Positionen einmal verlegter Minen grundlegend ändern. Die hier gezeigte Auswahl soll weder repräsentativ sein noch irgendeiner systematischen Vollständigkeit genügen. Es soll nur die Perfidie der Konstruktion solcher „Waffen“ demonstrieren und zeigen, wonach detailliert bei der Minenräumung gesucht werden muss. Hervorgehoben sind Materialeigenschaften, die mit den Methoden der Materialprüfung messtechnisch erfasst werden können.



Abb. 6: Antipersonenminen: Sprengminen unterschiedlicher Bauart, die durch Auftreten ausgelöst werden. Im einfachen Fall sind es Holz- oder Plastikkästen, in die Sprengladung und Auslöser eingesetzt werden. Durch eine Feder sind die Kästen nicht vollständig geschlossen. Durch Auftreten wird die Feder zusammengedrückt und der Zünder ausgelöst (linker Teil der Abbildung). Aufwendiger gebaute Minen reagieren nicht auf leichtes Auftreten eines Tieres noch auf einen kurzen Tritt einer rennenden Person. Erst der anhaltende Druck einer stehenden Person löst die Mine aus (rechter Teil)

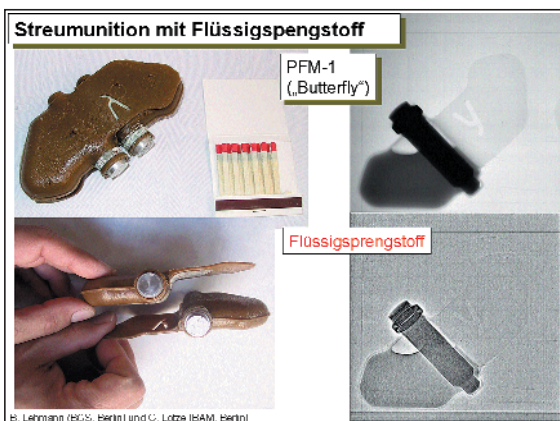


Abb. 7: Antipersonenminen: Streuminen, aus der Luft verteilt. Diese Minen werden nicht einzeln verlegt, sondern aus Mörsern oder von Hubschraubern über größere Flächen verteilt. In Granatenhülsen können sie sehr eng gestapelt sein (links unten). Gefüllt sind die Plastikgehäuse mit Flüssigsprengstoff, der andere Detektionseigenschaften hat als feste Sprengstoffe

Von der Größe, vom verwendeten Baumaterial und von der Wirkungsweise her werden Spreng- und Splittermine unterschieden. Mit Sicherheit tödlich in einigen Metern Entfernung wirken Fragmentations- oder Splittermine, die Splitter oder Metallstücke wie Geschosse durch die Gegend streuen. Einige Typen sind 1,5 bis 3 kg schwer und können ca. 70 bis 900 g Sprengstoff enthalten, häufig TNT, den klassischen militärischen Sprengstoff.

Gemeinsames Kennzeichen dieses Minentyps ist der hohe Eisengehalt, Beispiele sind in Abb. 2 gezeigt. Um die

Splitterwirkung in alle Richtungen voll zur Entfaltung zu bringen, werden sie oberirdisch angebracht, hier auf einem kleinen Holzpfahl.

Tückisch sind Springminen (im Englischen „bo- unding mines“), die sehr nahe an der Oberfläche im Boden vergraben sind. Sie besitzen einen zweistufigen Wirkungsmechanismus.

Nach dem Auslösen springen sie zunächst aus dem Boden in Bauchhöhe, um erst dann voll zu explodieren. Die sich dann frei entfaltende Splitterwirkung ist absolut tödlich.

Eine weitere Art ist der sogenannte Claymore-Typ, eine oberirdisch angebrachte Mine mit gerichteter Wirkung (Abb. 3). Man begegnet ihr in mehreren Varianten mit verschiedenen Bezeichnungen (MRUD auf dem Balkan, MON-50 in vielen Teilen der Welt), alles Nachbauten der US-amerikanischen M18A1. Eine Besonderheit dieser Minen ist die Möglichkeit, sie mit verschiedenen Auslösern zu bestücken, neben Stolperdrähten auch fernausgelösten Zündern. Erwähnenswert ist, dass in der letztgenannten Anordnung diese Mine nicht

unter das Verbot des Ottawa-Abkommens fällt /10/.

Im Gegensatz dazu enthalten Sprengminen kaum Metall und sind mit Metalldetektoren nur sehr schwer zu entdecken, besonders in „nicht kooperativen“ Böden. Grund dafür können Mineralien mit paramagnetischen Eigenschaften oder eine hohe Belastung mit Metallsplittern sein. In Kroatien z.B. ist der Anteil an nahezu metallfreien Minen an der Gesamtheit der Antipersonenminen schätzungs-

weise 90%. Beispiele für solche Minen sind in den folgenden Abbildungen 4 - 7 gezeigt. Zum Bau solcher Minen werden unterschiedliche Materialien verwendet, sowohl für das Gehäuse (Plastik, Bakelit) als auch für die Sprengladung (Abb. 4).

Die verschiedenen Arten, von TNT über RDX bis zu Plastik- und Flüssigsprengstoff, sind bei einer Sprengstoffsuche zu berücksichtigen. In der internationalen Konvention zum Einsatz bestimmter konventioneller Waffen (/3/) ist die Erkennbarkeit von Minen mit Metalldetektoren geregelt. In einem technischen Anhang vom Mai 1996 wird die Menge mit einem Äquivalent von 8 g oder mehr Eisen beziffert. Um dem Genüge zu tun, sind einige Minen mit einer zusätzlichen Metallplatte im Deckel versehen (Abb. 5). Diese lässt sich aber leicht entfernen, übrig bleibt eine mit Metalldetektoren sehr schwer auffindbare Mine, wie es auch das Röntgenbild zeigt.

Flach im Boden vergraben finden sich Minen, die auf den Tritt einer Person reagieren (Abb. 6). Diese können sehr einfach in Form eines Holz- oder Plastikkastens gebaut sein („shoe-box“-Typ, „fish-box“, „Schubkastenminen“), eine Form, die sich bis in die Zeit des zweiten Weltkrieges zurückverfolgen lässt. Um die Art des Auftretens zu differenzieren, d.h. nicht beim schnellen Drüberhinweglaufen zu reagieren, sondern nur beim Verweilen

gegenwärtige Praxis			
	Minen	Fundmunition (UXO)	Sprengsätze (USBVen)
Fundorte	versuchte Gebiete	überall	überall
Suche / Entdeckung	• Stichsonden • Metallsonden • Suchhunde	• Zufallsfunde • Aufklärung	• Nachforschung • akute Drohung
Objektprüfung		• Röntgen (ZfP-Methode)	
Schutz	• pers. Schutzausrüstung • Vollschutz (ggf.)	• Sprengplatz • Vollschutz (ggf.)	• Schutzanzug • Manipulator
Beseitigung	• gepanzertes schweres Gerät	• Entschärfung • Räumung	
Standards, Qualitätskontrolle	• IMAS • NGOs		

Abb. 8: Derzeitig angewendete Technologien. Neben der Minensuche sind die Munitionsbeseitigung und die Entschärfung unkonventioneller Sprengsätze (USBVen) angesprochen. Aus der Unterteilung mit den farbigen Kästchen wird die Aufteilung der Techniken auf die verschiedenen Bereiche deutlich. In dieser und den folgenden Abbildung sind diejenigen Felder, die in einer Beziehung zu Techniken der Materialprüfung stehen, durch Schattenschraffur hervorgehoben. (IMAS = International Mine Action Standards, NGOs = Non Government Organisations, Vollschutz = gasdichter Schutzanzug bei Verdacht auf Kampfstoffe)

an der Stelle, wurden aufwendige Mechanismen konstruiert (Abb. 6).

Im Unterschied zu den bisher vorgestellten Typen werden Streuminen nicht einzeln verlegt, sondern aus der Luft oder mittels Artillerie in großen Mengen verstreut. Ein Beispiel ist in Abb. 7 gezeigt, die sogenannte „Butterfly“-Mine. In einer Granatenhülle liegen sie, wie im Bild angedeutet, dicht gestapelt vor. Die äußere Form, die an den Samen des Ahorns erinnert, ermöglicht ein Trudeln durch die Luft und somit eine Verteilung über weitere Flächen. Gefüllt ist sie mit Flüssigsprennstoff, mit anderen Materialeigenschaften als z.B. TNT oder RX. Wegen ihres harmlosen Aussehens werden diese oft von Kindern beim Spielen aufgegriffen, mit fatalen Folgen. Soweit sie nicht mit einer automatischen Deaktivierung bzw. Selbstzerstörungsmechanismus ausgerüstet sind, ist ihr Einsatz, wenn überhaupt, kaum mit geltendem internationalen Recht vereinbar (/2/, /3/). Es konnte aber bisher nicht zuverlässig gezeigt werden, dass Selbstzerstörungsrichtungen auch unter Gefechtsfeldbedingungen funktionieren wie im Protokoll II des Internationalen Abkommens zu konventionellen Waffen (CCW) vorgesehen ist.

Vor allem viele Sprengminen sind mit Bedacht nur mit einer begrenzten Sprengstoffmenge ausgestattet, zum Teil mit unter 50 g. Sie verursachen mehr schwere Verletzungen als den Tod des Opfers. Diese Bemessung der Sprengkraft beruht auch auf taktischen Überlegungen. Im Gefecht bindet ein Verletzter mehr (gegnerische) Kräfte als ein gefallener Soldat. Hilfskräfte eilen herbei und werden damit auch gefährdet. Die Bergung birgt weitere Gefahren. Auch die psychologische Wirkung einer schweren Verletzung auf andere ist strategisch einkalkuliert. Kurzum, Minen sind ungerichtete Waffen zu niedrigen Preisen, die auch, und vor allem nach Kampfhandlungen, unbeteiligte Zivilpersonen treffen können und unverhältnismäßiges Leid anrichten.

Das Mandat

Zunächst einmal verbietet bereits das internationale Kriegsrecht, das seit dem 19. Jahrhundert ständig revidiert wird, den Einsatz von Waffen ohne Unterscheidung zwischen Zivilbevölkerung und Kombattanten. Bei den Minen handelt es sich aber um eine solche Waffenart. Darüber hinaus sind Waffen verboten, die unnötiges Leiden

verursachen und deren Wirkung nicht in einer Verhältnismäßigkeit zum militärischen Ziel steht. Der Gebrauch von Antipersonenminen ist darüber hinaus in der Konvention der Vereinten Nationen aus dem Jahre 1980 geregelt (/3/). Insbesondere ist der Gebrauch von Minen, Sprengfallen und anderen Vorrichtungen im ergänzenden Protokoll II detailliert festgelegt.

Mit der Resolution 51/45 S der Generalversammlung haben die Vereinten Nationen 1996 den Gebrauch von Antipersonenminen weitgehend eingeschränkt. Diese Übereinkunft bot jedoch keine Verbesserung gegenüber der früheren aus dem Jahre 1980, worin der Einsatz von Antipersonenminen geregelt, aber nicht ausdrücklich untersagt wurde. Insbesondere wurde nur auf den Einsatz, nicht jedoch auf die Vorratshaltung von Antipersonenminen eingegangen. Darauf hin berief Kanada 1996 in Ottawa eine internationale Konferenz ein, die im Dezember 1997 mit dem „Ottawa-Übereinkommen“ schloss (/11/). Diese Konvention trat März 1999 in Kraft. Bis jetzt wurde sie von 142 Staaten unterzeichnet, nicht hingegen von den USA, Rußland und China. Die Europäische Gemeinschaft setzte dieses Abkommen mit der Verabschiedung von gleich zwei Regelungen in Kraft: (EC) Nr. 1724/2001 und 1725/2001, beide vom 23. Juli 2001. Beide beinhalten ein Vorgehen gegen Antipersonenminen, die erstere in Entwicklungsländern, die zweite in den übrigen Ländern. Die wichtigste Folgerung aus diesem Regelwerk für uns in Europa ist, dass es eine rechtsverbindliche Verpflichtung gibt, in einem Zeitraum von zehn Jahren alle Minen aus der Welt geräumt zu haben. Im Augenblick verbleiben hierfür noch sieben Jahre.

Reaktionen

In Anbetracht der Wirklichkeit kommen Zweifel auf, ob das gesteckte Ziel, die Welt in nunmehr sieben Jahren von Minen zu räumen, überhaupt erreichbar ist. Falsch wäre auf jeden Fall, mit dem Argument, das gesteckte Ziel sei unerreichbar, nichts zu unternehmen. Dies wäre auch ein Verstoß gegen europäisches Recht. Zum Druck, minenbelasteten Ländern eine eigenständige wirtschaftliche Entwicklung zu ermöglichen, könnte ein zusätzlicher Zeitdruck sich positiv auf die Entwicklung sicherer und effizienterer Methoden zur Minenbeseitigung auswirken.

Neben den etablierten Hilfsorganisationen haben sich, bereits zur Zeit der

Ottawa-Konferenz, neue formiert, die sich gezielt mit der Landminen-Problematik auseinandersetzen, so die mit dem Friedensnobelpreis 1997 ausgezeichnete Internationale Kampagne für das Verbot von Landminen (/12/) oder, im deutschen Sprachraum, Menschen gegen Minen (/13/). Humanitäre Hilfe ist für die Minenopfer unbedingt notwendig, die Bedrohung als solche wird dadurch jedoch nicht gebannt. Benötigt wird auch technische Hilfe, um die brisante Last zu beseitigen und ein sicheres Betreten der bedrohten Landstriche zu ermöglichen. Dies erfordert ein rechtzeitiges Erkennen der Gefahr, d.h., ein Auffinden der Minen vor ihrer Explosion. An einigen Stellen, wo es die Gegebenheiten im Gelände erlauben und Gefährdung von Personen ausgeschlossen werden kann, werden sie unter Sicherheitsvorkehrungen, d.h., mit gepanzerten Vehikeln, an Ort und Stelle durch Auslösen beseitigt. Aber auch dieses Vorgehen bietet nicht die absolute Sicherheit, dass keine explosionsfähige Mine mehr übrigbleibt. Manche Druckauslöser von Antipersonenminen sind bewusst so ausgelegt, dass sie auf anhaltenden mechanischen Druck, nicht jedoch auf die Druckwelle einer benachbarten Explosion reagieren.

Unter dem Eindruck dieser Probleme wurde im März 1999 in Berlin innerhalb der Europäischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (EFNDT) eine Arbeitsgruppe zur Detektion von Antipersonen-Landminen gegründet (Working Group for Antipersonnel Landmines Detection, WG/APLD). Aufgrund der Tatsache, dass gegen Personen gerichtete Minen auch in flachen Gewässern vorkommen, wurde die Arbeitsgruppe entsprechend in „Working Group 5 Anti-Personnel Mine Detection, EFNDT WG5 APMD“ umbenannt. Sie hat zur Zeit 50 Mitglieder aus 17 Ländern und ist im Internet präsent /14/. Leitgedanke bei der Gründung war, dass ein systematischer Ansatz zur Technik der Minensuche weiterhelfen kann, der über den Rahmen der bisher eingesetzten Mittel hinausgeht. Als hierfür dringend notwendig wurde der Aufbau eines Informationsnetzwerkes erkannt. Insbesondere sollten existierende Methoden der ZfP für die Minensuche mit einbezogen werden, die ursprünglich gar nicht für diesen Zweck gedacht waren. Ähnlich wie Materialfehler sich durch abweichende Eigenschaften von ihrer Umgebung abheben, können Minen als „Störstellen“ im Boden

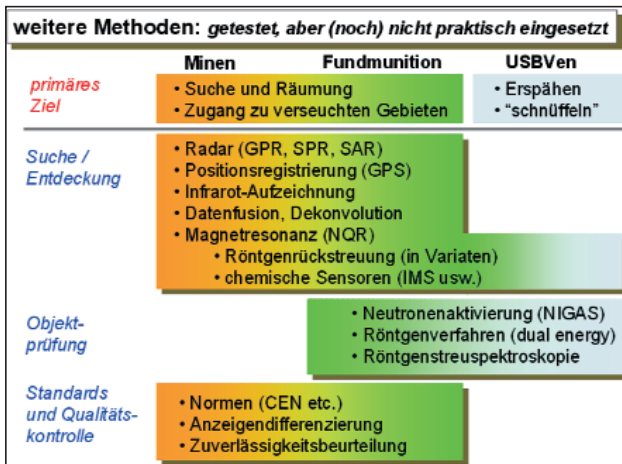


Abb. 9: Methoden für die Minensuche in der Entwicklung. Die Einteilung verdeutlicht, dass zum einen die Bereiche Minen und Fundmunition methodisch enger zusammenrücken, zum anderen, dass vermehrt Beziehungen zur Materialprüfung bestehen. Einige Techniken (Radar z.B.) wurden bereits seit längerer Zeit getestet, keine der hier aufgeführten Methoden hat bisher Eingang in den Alltag der Minenräumung gefunden

betrachtet werden. Nun gilt es, diese Stellen im wahrsten Sinne des Wortes „zerstörungsfrei“ zu lokalisieren.

In diesem Sinne wurde überlegt, ob im Repertoire der Materialprüfung eventuell Methoden bereits existieren, die, u.U. mit einer entsprechenden Anpassung, auf die Minensuche übertragbar sind.

Zum Informationsaustausch und zur Festlegung definierter Arbeitsgebiete fanden bereits sieben Zusammenkünfte der Arbeitsgruppe statt. Auf diesen Treffen wurden sowohl technische als auch damit verbundene organisatorische Aspekte der Minenbeseitigung erörtert. So wurden die Fachterminologie, Standardisierungen und die Qualitätskontrolle als gleichermaßen relevante Themen mit einbezogen. Aufgrund der Zusammenarbeit einiger Gruppenmitglieder mit der CEN-Arbeitsgruppe, die speziell

zur Definition von Standards zur Minenräumung im Jahre 2001 eingerichtet wurde (CEN BT/WG 126), stellte sich sehr bald heraus, dass grundlegende Arbeiten bereits durchgeführt wurden oder teilweise auf dem Wege sind, wie zum Beispiel der Aufbau von Datenbanken. Ziel der CEN-Arbeitsgruppe ist, ein „CEN-Workshop Agreement“ (CWA) auf den Gebieten der Metalldetektoren, der persönlichen Schutzausrüstung und der mechanischen Räumgeräte zu erlangen. Gegenüber einer vollgültigen europäischen Norm hat ein CWA den Vorteil, es in wesentlich kürzerer Zeit verabschiedet zu können. Es wird nur von den beteiligten Interessengruppen verabschiedet und muß spätestens nach drei Jahren revidiert werden (/15/).

Ein von der UN initiiertes und inzwischen verabschiedetes Regelwerk, die „International Mine Action Standards (IMAS)“ /16/, wurden vom Genfer Internationalen Zentrum für humanitäres Minenräumen (/17/) erstellt. Dieses ist inzwischen auf breiter Basis in nationale Richtlinien zum Minenräumen umgesetzt und wird in den nationalen Minenräumorganisationen praktisch angewendet.



Sitzung der EFNDT WG 5 im Oktober in Zagreb mit dem Autor dieses Beitrags (2. v. l.)

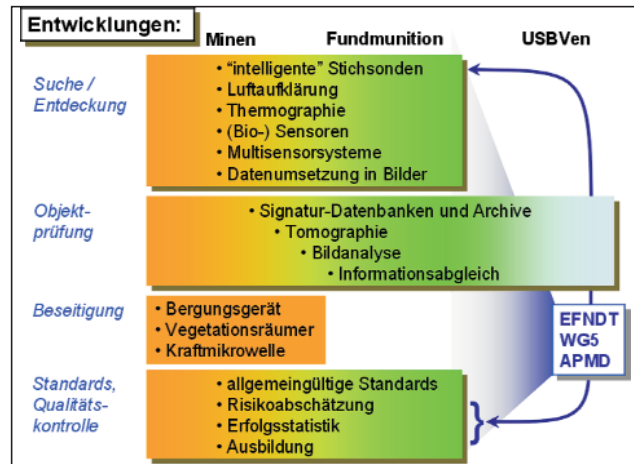


Abb. 10: Weitere Entwicklungen. Zum einen stehen diese Entwicklungen erst am Anfang, zum anderen handelt es sich um die Zusammenführung zweier oder mehrerer Techniken. Da kaum erwartet werden kann, eine alles übertreffende Einzelmethode zu finden, bestehen eher Chancen in einer sinnvollen Kombination bewährter Techniken. Hier können sowohl Vor- und Nachteile gegeneinander ausgeglichen als auch komplementär unterschiedliche Informationen ausgewertet werden. Aktuelle Aufnahmen können zudem mit Archivbildern verglichen werden oder für Dekonvolutionsverfahren verwendet werden, um somit die Bildqualität zu verbessern (z.B. Radarbilder) und die Erkennung sicherer zu gestalten.

Die Arbeitsgruppe EFNDT WG5 APMD beschäftigt sich mit folgenden ausgewählten Themen:

1. Analyse technischer Entwicklungen, die für die Minensuche relevant werden könnten. Insbesondere sollen andere als nur metallische und mechanische Eigenschaften berücksichtigt werden, einige Ansätze werden weiter unten erwähnt.
2. Qualitäts- und Zuverlässigkeitsbeurteilung des Minenräumens. Die Zuverlässigkeit von Prüfverfahren ist ein essentieller Sicherheitsfaktor in der Industrie. Gleichmaßen ist es eine Sicherheitsfrage, wie zuverlässig ein Minenfeld geräumt wurde. Es lag daher nahe, Beurteilungsmethoden zur Zuverlässigkeit, wie sie für die Industrie aufgestellt wurden, auf das Minenräumen zu übertragen.

Zu diesem Zweck wurde eine Zusammenarbeit mit mehreren Institutionen aufgebaut, der Fakultät für Ingenieurwissenschaften und Schiffsbau der Universität Zagreb, des Vereinigten Forschungszentrums der Europäischen Gemeinschaft in Ispra, Italien, des Internationalen Test und Evaluierungsprogramms für humanitäres Minenräumen (/18/) und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

3. Entwicklung von Tastsonden für Minensuchnadeln, die das Material erkennen können, auf welches sie gestoßen sind. Hiermit soll das mechanische Er tasten von Minen sicherer und effektiver gemacht werden. Durchgeführt wird das Projekt im Labor für ZfP in der Fakultät der Ingenieurwissenschaften und Schiffsbau der Universität Zagreb in Kooperation mit der BAM.

Als eine wesentliche Errungenschaft der Arbeitsgruppe ist anzusehen, dass in Zagreb eine Akademie („Mine Action Academy“, MAA) zur Ausbildung von Führungs- und Fachkräften („Mine Action Engineer“ und „Mine Action Specialist“) in der Minenbeseitigung aufgebaut wird. Die MAA ist vom kroatischen Ministerium für Bildung genehmigt worden.

Mögliche Maßnahmen

Im Vordergrund sollen hier Mittel und Wege stehen, mit denen die Antipersonenminen gefunden werden können, um anschließend die von ihnen ausgehende Gefahr zu beseitigen. Anhand der hier gegebenen Beschreibung der Minen fällt es nicht leicht, die Charaktereigenschaft anzugeben, anhand derer Minen aufgefunden und eindeutig als solche identifiziert werden können. Ist es der Metallgehalt? Ist es der Sprengstoff? Es liegt auf der Hand, dass rein sinnliche Wahrnehmung nicht ausreicht. Eine einfache Suche per Hand verbietet sich von selbst. Man ist also darauf angewiesen, die Minen anhand von Wechselwirkungen mit einer Spürsonde zu finden.

Um die vorhandenen Möglichkeiten zur Erkennung auszuloten, wurden folgende Tabellen zusammengestellt: Ein Methodenspektrum längs des elektromagnetischen Wellenspektrums (Tabelle 1) und Techniken, die sich nicht eindeutig einer Welleninteraktion zuordnen lassen (Tabelle 2). Ähnliche Versuche sind bereits vor Jahren unternommen worden (/5/).

Hier soll der Versuch unternommen werden, insbesondere Methoden in den Vordergrund zu stellen, die im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung Eingang gefunden haben bzw. dafür entwickelt werden. Aus den beiden Tabellen soll herausgefiltert werden, was bereits zur Minensuche eingesetzt wird. In einem weiteren Schritt soll überlegt werden, wie bereits vorhandene Erfahrungen aus anderen Bereichen genutzt werden können.

Rollt man das elektromagnetische Spektrum vom kurzwelligen Ende her auf (Tabelle 1), begegnet man zunächst den radiologischen Verfahren mit Röntgen-, Gamma- und Teilchenstrahlungen. Hiermit sind tiefe Einblicke ins Untersuchungsobjekt möglich, nachteilig sind die Gefahren, die sich aus dem Umgang mit ionisierender Strahlung ergeben. Diese sind durchaus zu beherrschen, erfordern aber einen gewissen Aufwand. Einige Techniken, z.B. Rückstreuverfahren, sind mit schwerem Gerät verbunden. Daran schließt sich ein großer Wellenbereich an, mit dem mehr oder minder bildliche Darstellungen möglich sind. Ausgenommen ist die Kernquadrupolresonanz-Spektroskopie, mit der Stickstoffkerne in festen Substanzen aufgespürt werden können. Deshalb wird diese Technik auch für die Sprengstoffdetektion eingesetzt. Sie spricht gut auf RDX (Hexogen) an, weniger gut auf TNT, nicht auf Flüssigsprengstoff. Grund dafür ist die Beweglichkeit, mit der die Stickstoffkerne in ihrer Umgebung eingebunden sind. Im RDX sind einige Stickstoffatome sehr fest in einen Molekülring eingebunden, im TNT lockerer gebunden. Je langweiliger die Wellen werden, desto mehr kommt man zu mehr tastenden Verfahren. Von den hier aufgeführten Verfahren wird einzig und allein der Wirbelstrom in den Metalldetektoren zur Minensuche genutzt.

Ein rein körperliches Er tasten ist das „Stochern“ mit Stichsonden, den Minensuchnadeln (im Englischen „Prodder“). Weil dieses Verfahren das erschwinglichste ist, scheint es auch das am weitesten verbreitete zu sein (Tabelle 2). Gängig ist auch das Vorgehen nach dem Prinzip „Entdeckung durch Zerstörung“. Mit gepanzertem Gerät werden die Minen zur Explosion gebracht bzw. mechanisch zerstört. Die verwendete Panzerung reicht aus, um vor der Wirkung von Antipersonenminen zu schützen. Mit diesem Verfahren kommt man aber nicht überall hin, ganz abgesehen von den angeordneten Zerstörungen im Boden. Darüber hinaus behindern stattgefundenen Explosionen die mögliche spätere Suche nach Sprengstoff. Letztere wird praktisch mit Hilfe von ausgebildeten Spürhunden durchgeführt. Als eine biotechnologisch orientierte Methode zur Sprengstoffdetektion wird das Ausbringen spezieller Mikroben diskutiert, die auf einen Kontakt mit Sprengstoffen bzw. der Kunststoffhülle hin zu fluoreszieren oder anderweitig

zu reagieren beginnen. Hierbei wird man mit ziemlicher Sicherheit mit Akzeptanzproblemen rechnen müssen.

Analytische Verfahren wird man in Elementar- und Spurenanalysen unterteilen müssen. Zur ersten Gruppe gehören Aktivierungsanalysen, die gerätetechnisch sehr aufwendig sind, zur zweiten z.B. die Ionenmobilitätsspektroskopie, die auf kleinste Kontaminationen anspricht. Derartig empfindliche Methoden versagen schnell wenn eine ganze Gegend nach Explosionen mit Restspuren verseucht ist. Die interessanteste Entwicklung mit den größten Herausforderungen läuft in Richtung Methodenkombinationen und der Zusammenführung verschiedener Informationen. So können vorzugsweise tastende Verfahren wie Metalldetektion oder Radar mit Ortskoordinaten versehen werden, um so zu einer bildlichen Darstellung zu kommen. Bilder mit verschwommenen Konturen können unter Ausnutzung weiterer Information zu detaillierteren Darstellungen weiterverarbeitet werden. Zu den bisherigen Entwicklungen in dieser Richtung haben Fortschritte in der Datenverarbeitung und im Computerwesen erheblich beigetragen, und werden es voraussichtlich auch noch künftig tun. Da wohl kaum, auch in Zukunft, mit einer einzelnen Technik zu rechnen ist, mit der man sicher und zuverlässig alle Minen aufspüren kann, wird man eher auf dem Wege der Kombination von Methoden und der Zusammenführung von Information erfolgreich sein.

In Gebieten, in denen Kampfhandlungen stattgefunden haben, sind neben Minen auch Blindgänger von Granaten aller Art („unexploded objects“, UXOs) bedrohliche Überreste. Nicht nur dort, sondern praktisch überall ist, in ähnlicher Art und Weise, mit einem unkonventionell angebrachten Sprengsatz zu rechnen, der mit kriminellen oder terroristischen Absichten verlegt worden ist („unkonventionelle Spreng- und Brandvorrichtung“, USBV, im Englischen „Improvised Explosive Device“, IED). Für die zivile Sicherheit müssen auch diese aufgefunden und entschärft werden. Daher soll versucht werden, die Minensuche mit dem Vorgehen in diesen thematisch benachbarten Bereichen in Beziehung zu setzen (Abb. 8).

Die unterschiedlichen Voraussetzungen führen natürlich zu verschiedenen

	Wellenart / Prinzip	Interaktion	Vorteil	Nachteil	Einsatz
kurzwellig	Neutronenradiographie	Absorption	hohe Durchdringung	Strahlengefahr	-
	Röntgen, γ	Transmission	Einblick ins Innere	Strahlenrisiko, beidseitiger Zugang	-
	Röntgenrückstreuung	Compton-Effekt	einseitiger Zugang	schweres Gerät, Strahlenschutz	-
	Dual-Energy-Radiographie	Absorption	Stofferkennung	hoher Aufwand, Strahlenschutz	-
	hochauflösende Photographie	Lichtreflektion	optisches Bild	begrenzter Einblick	-
	Polarimetrie	Polarisierung bei Reflektion	Oberflächeneigenschaft	aufwendig	-
	Thermographie	Wärmeabstrahlung	Materialunterschiede	Wärmeübergang notwendig	-
↑	Millimeterwellen	passive Rückstreuung	Darstellung kleinerer Objekte	Entwicklungsbedarf	-
	Radar	dielektrische Übergänge	hohe Durchdringung	Wasserabsorption	-
	Kernquadrupolresonanz	Stickstoffatome	Selektivität	unempfindlich für spez. Sprengstoffe	-
langwellig	Wirbelstrom (Metalldetektor)	Metalle	gängiges Verfahren, erschwinglich	hohe Fehlalarmrate	✓
	Ultraschall	Leitfähigkeit	Material-eigenschaften	Kopplung	-
	Schall (Puls)	Echo	reagiert auf Fremdkörper	fehlende Entwicklung	-

Tabelle 1: Minensuche: Einzelmethoden, sortiert nach dem elektromagnetischen Wellenspektrum

Es sind spektroskopische und bildgebende Verfahren aufgeführt, die sich in das elektromagnetische Wellenspektrum einordnen lassen. Vor- und Nachteile sind einander gegenübergestellt. Beim Einsatz ionisierender Strahlung (Röntgen etc.) sind Strahlenschutzmaßnahmen erforderlich. Optischen Verfahren fehlt dagegen die Penetrationskraft hochenergetischer Strahlung. Da die Thermographie auf unterschiedliche Wärmekapazitäten von Materialien beruht, muß eine Aufwärmung z.B. durch Bestrahlung erfolgen, wenn die gesuchten Objekte keine Eigenwärme besitzen, d.h., es sich nicht um Lebewesen handelt. Alternativ können Wärmeübergänge beim Tag/Nacht-Wechsel genutzt werden. Der Einsatz von Millimeterwellen wird zur Zeit für die Personenüberprüfung angeboten. Wechselwirkung von ultrakurzen Radiowellen mit Stickstoffkernen wird zur Detektion von festem Sprengstoff genutzt. Nahezu alle hier aufgeführten Methoden spielen in der Materialprüfung eine Rolle, zur Minensuche ist einzig und allein hiervon der Metalldetektor im Einsatz (s. letzte Spalte). Weitere Verfahren, wie z.B. Boden durchdringendes Radar, werden seit einiger Zeit für das Aufspüren von Minen weiterentwickelt und getestet, sind aber (noch) nicht in die Praxis umgesetzt.

Vorgehensweisen, was durch die Gliederung des Diagramms (Abb. 8) in Einzelfelder zum Ausdruck kommt.

Als eine Methode der ZfP findet sich einzig und allein das Röntgen, und dies nicht einmal bei der Minensuche (in dieser und den folgenden Abbildungen sind Bezüge zur ZfP durch Schattenwurf hervorgehoben).

Im Folgediagramm sind vorhandene Techniken zusammengefasst, die bei der Minensuche hilfreich sein könnten (Abb. 9). Zwei Dinge fallen dabei auf, zum einen verschmelzen die Anwendungsbereiche und zum anderen gewinnen ZfP-Verfahren mehr Gewicht. Die Verschmelzung geht weiter in der Aufstellung möglicher Methoden mit einem derzeit noch vorhandenen Entwicklungsbedarf (Abb. 10).

Die Aktivitäten der EFNDT-Arbeitsgruppe 5 für die Detektion von Antipersonenminen (EFNDT WG5 APMD) sind im letzten Bild angedeutet: Sie verfolgt alle Entwicklungen beobachtend und setzt selbst Schwerpunkte auf die Entwicklung von sensorenbestückten („intelligenten“) Minensuchnadeln, die Zuverlässigkeitsbeurteilung und die Ausbildung von Technikern und Ingenieuren, die koordinierend und leitend in der Minensuche tätig sein werden.

Methode / Sonde	Eigenschaft	Vorteil	Nachteil	Einsatz
Minensuchnadeln („Prodder“)	Form	erschwinglich	höchst gefährlich	✓
mechanische Zerstörung	Zündfähigkeit, Zerstörbarkeit	Entdeckung und Vernichtung	Geländeart, Zerstörungen	✓
trainierte Tiere (Hunde, Ratten)	Chemische Zusammensetzung	vorhanden	Zuverlässigkeit?	✓
Mikroben		hochspezifisch	niedrige Akzeptanz	-
chemische Sensoren (IMS etc.)		hohe Sensitivität	extreme Sensivität	-
Neutronenaktivierung		berührungslose Elementaranalyse	Neutronenstrahlung	-
Magnetsensoren	Ferromagnetismus	empfindlicher als Metalldetektoren	Falschanzeigen	±
Ortsbestimmung (Global Pos. Syst.)	Lage im Boden	Aufzeichnung, Bildgebung	grobes Bild	-
Mustererkennung	charakteristische Form	verbesserte Bildarstellung	Laborstadium	-
Multisensor-Systeme	kombinierte Eigenschaften	Schwachstellen-Kompensation	aufwendig	-
Datenfusion	Auffind- und Falschanzeigenrate	verbesserte Zuverlässigkeit	aufwendig	-
Zuverlässigkeitsermittlungen		Erfolgskontrolle	Verfügbarkeit von Daten	±

Tabelle 2: Minensuche: Eigenschaften außerhalb des elektromagnetischen Wellenspektrums

Nicht alle Methoden lassen sich eindeutig in das elektromagnetische Wellenspektrum einsortieren. Es sind Charakteristika aufgeführt, anhand deren Minen aufgespürt werden können. Die einfachste Methode ist, im Boden versteckte Minen mit Suchnadeln von der Seite her zu ertasten. Dies ist zur Zeit gängige Praxis, ebenso wie das zur Explosion bringen mittels gepanzerter Spezialfahrzeuge. In diesem Zusammenhang kann ein solches Vorgehen als gleichzeitige Entdeckung und Vernichtung angesehen werden. Nur ist dies nicht in jedem Gelände gleichermaßen möglich. Ein weiterer Nachteil ist, dass mit diesem Vorgehen ein möglicher Erfolg der nachstehenden sensorischen Methoden drastisch eingeschränkt wird. Dazu gehört auch das Aufspüren mit eigens dazu ausgebildeten Hunden, ebenfalls gängige Praxis. Nur hat die Zuverlässigkeit auch hier Grenzen. Eine Beeinträchtigung des Riechvermögens durch einen Erkältungsfekt z.B. teilt der Hund nicht immer gleich mit. Das Ausbringen von Mikroben, mit Sprengstoff bzw. bestimmten Kunststoffen reagieren, wird erwogen. Es müssen jedoch Bedenken dagegen ausgeräumt werden. Hochsensitive chemische Sensoren können bereits Kontaminationen anzeigen, die nicht mit einer Mine im Zusammenhang stehen müssen. Bereiche, in denen Explosionen stattgefunden haben, sind großflächig mit nicht umgesetzten Sprengstoff kontaminiert. Kombinierte Systeme und die Auswertung von Information aus mehreren Quellen befindet sich in Entwicklung. Da bei Einzelmethoden immer wieder mit Schwachstellen zu rechnen ist, besteht für zukünftige Entwicklungen die größte Hoffnung auf einer sinnvollen Methodenkombination kombiniert mit einer integrierten automatischen Auswertung. Bei der ständigen Miniaturisierung und gleichzeitiger Leistungssteigerung im Computerwesen sollte dies möglich sein. An der Umsetzung von Methoden zur Bestimmung der Zuverlässigkeit in die Praxis und damit zur Erfolgskontrolle wird derzeit gearbeitet. Die Erhebung von Daten hierzu bietet Schwierigkeiten, da Angaben über das Ausbringen und der Verbleib von Minen, d.h. von der Ausgangssituation, in der Regel fehlen.

Die ersten drei Verfahren in dieser Tabelle sind in der praktischen Minensuche fest etabliert (s. letzte Spalte). Auf Ferromagnetismus beruhende Metalldetektion ist mehr bei Suche nach Blindgängern und tiefer liegenden Granaten verbreitet. Bei der Suche nach Antipersonenminen begegnet man vermehrt den Problemen, die auch bei den Metalldetektoren auftreten, die nach dem Wirbelstromprinzip arbeiten. Bei der Aussage zur Zuverlässigkeit von Minensuchverfahren können Methoden helfen, die prinzipiell in der Materialprüfung angewandt werden. An der Umsetzung von Methoden zur Bestimmung der Zuverlässigkeit in die Praxis und damit zur Erfolgskontrolle wird gearbeitet.

Schlussfolgerung

Humanitäres Minenräumen ist ein mühsamer, lebensgefährlicher und kostspieliger Prozess. Für alle betroffenen Länder ist er aber auf dem Weg aus kriegerischen Zeiten zurück zur Normalität absolut notwendig. Durch Minen unbetretbare Ländereien müssen wieder nutzbar werden. Die Lebensnotwendigkeit, die von den Minen ausgehenden Gefahren zu beseitigen, verlangt zudem, dieses Vorgehen effizienter und sicherer zu gestalten.

Zurückkehrendes ziviles Leben muss sicher sein, auch für spielende Kinder. Die momentan eingesetzten Techniken, d.h. Metalldetektoren, Minensuchnadeln, Suchhunde und gepanzertes Räumgerät, reichen nicht aus. Andere Methoden haben sich noch nicht bewährt. Es muss weiter nach Methoden gesucht werden, Minen sicher zu orten und unschädlich zu machen. Dazu gehört zweifelsohne die zerstörungsfreie Materialprüfung. Für die völlige Neuentwicklung neuer Technologien fehlen Zeit und Mittel, folglich muss auf vorhandenes zurückgegriffen werden. Die Darstellung der Antipersonenminen hat gezeigt, dass ihr gemeinsames Kennzeichen die Sprengladung ist, mehr als der Metallgehalt. Die Sprengstoffsuche ist auch in einem anderen sicherheitsrelevanten Bereichen von zentralem Interesse, z.B. bei der Gepäckprüfung in Flughäfen. Warum sollten Erfahrungen, die in z.T. völlig anderen Bereichen gewonnen werden, nicht auf ihre Anwendbarkeit in der Minensuche überprüft werden?

Literatur

- /1/ Hasan Hasan (2000), Prohibition of the Use, Stockpiling, Production and Transfer of Anti-personnel Mines and on their destruction, <http://www.munfw.org/archive/50th/4th2.htm>
- /2/ Anti-personnel mines: An overview, <http://www.quasar.org/21698/mil/minefact.htm>
- /3/ The Convention on Certain Conventional Weapons (CCW), United Nations Convention on Inhumane Weapons (1980), http://www.mineaction.org/advocacy_conventions/_ccw.cfm
- /4/ A. Bryden, A. McAslan, Mine Action Equipment: Study of Global Operational Needs, Geneva International Centre for Humanitarian Demining, Geneva, Juni 2002
- /5/ Claudio Bruschini and Bertrand Gros, A Survey of Current Sensor Technology Research for the Detection of Landmines, EPFL, Lausanne, Switzerland, <http://diwww.epfl.ch/w3lami/detec/susdemsurvey.html>
- /6/ C. King (Hrsg.), Jane's Mine and Mine Clearance, First Edition 1996-1997, Jane's Information Group, Sentinel House, 163 Brighton Road, Coulsdon, Surrey, CR5 2NH, UK.
- /7/ Common anti-personnel mines, <http://www.fourmilab.ch/documents/minerats/figures/mines.html>

- /8/ LANDMINES FOUND IN BOSNIA, Complete list of landmines found in Bosnia and expected to be found in Kosovo, http://www.pratyeka.org/npa-mine-db/minelist_complete_bosnia.htm
- /9/ Croatia Mine Action Center, CROMAC, <http://www.hcr.hr/Hrvatski/Promin.htm>
- /10/ Claymore Mines, Landmine Monitor Fact Sheet, prepared by Human Rights Watch, 1.2. 2002 (einsehbar über ICBL-Homepage)
- /11/ Ottawa Konvention, Übereinkommen über das Verbot des Einsatzes, der Lagerung, der Herstellung und der Weitergabe von Antipersonenminen und über deren Vernichtung (deutsche Version) <http://www.landmine.de/de.titel/de.geissel/de.minenverbotskonvention/de.ottawa/index.html>
- /12/ International Campaign to Ban Landmines, ICBL, <http://www.icbl.org/> deutsche Version: <http://www.icbl.org/cgi-bin/go.cgi?http://www.landmine.de>
- /13/ Stiftung Menschen gegen Minen, <http://www.mgm.org/de/index.htm>
- /14/ EFNDT WG5, Working Group 5 - for Antipersonnel Mine Detection, (WG 5 - APMD), <http://www.fsb.hr/ndt/wg5-apmd>
- /15/ CEN Production Processes, <http://www.cenorm.be/BOSS/pp000.htm>
- /16/ International Mine Action Standards, Geneva International Centre for Humanitarian Demining, <http://www.mineactionstandards.org/imas.htm>
- /17/ Geneva International Centre for Humanitarian Demining, Genf, Schweiz, http://www.gichd.ch/about_gichd/index.htm
- /18/ International Test and Evaluation Program for Humanitarian Demining (ITEP), Ispra, Italien, <http://www.itep.ws/index.html>

Anmerkung

Bildmaterial wurde aus dem Internet von der UNO und vom Croatia Mine Action Center (CROMAC) übernommen. Die Autoren danken Herrn B. Lehmann (Bundesgrenzschutz Berlin-Schönefeld) für die Bereitstellung von Demonstrationsexemplaren und Herrn G. Lotze (BAM Berlin) für die Anfertigung der Fotografien.

Der Autor

Dr. Kurt Osterloh, geb. 1948, studierte Chemie und Biologie 1969-1975 in Marburg. Promotion 1979 in Bochum. Experimentelle Arbeiten zur Biochemie und Physiologie des Eisens 1976 -1980 in Bochum, 1980 -1984 in München, 1984 -1986 in Harrow/London (GB), 1986 -1987 in Mobile (AL, USA), 1987 -1989 in New York (NY, USA) und 1989 -1990 in München. Projektleitung in der Arzneimittelentwicklung 1990 -1994 in Berlin, Intravitalmikroskopie mit digitaler Bildverarbeitung in der Physiologie 1995 -2000 in Berlin, ESR-Spektroskopie 1995 -2000 in Berlin. Durchstrahlungsverfahren im Dienste der öffentlichen Sicherheit seit 2000 in der BAM in Berlin. E-mail: kurt.osterloh@bam.de.

Hat der neue EURO auch die Prüfdrücke erhöht??

Gerald Schröder, Forschungszentrum Jülich

Einleitung

Nach der (alten) Druckbehälterverordnung (DruckbehV) und der (neuen) Druckgeräterichtlinie (DGL) sind Druckbehälter und -Geräte vor ihrer ersten Inbetriebnahme und während ihres Einsatzes bestimmten Sicherheitsüberprüfungen zu unterziehen. Dabei handelt es sich um einmalige Prüfungen beim Hersteller und anschließend in regelmäßigen Abständen stattfindende wiederkehrende Prüfungen am Einsatzort. Zu diesen Prüfungen, die Konstruktion, Bau und Aufstellung eines Druckbehälters berücksichtigen, gehören auch Druckprüfungen, die vorrangig mit Flüssigkeiten (meistens Wasser) und nur in Einzelfällen als Gas-

druckprüfung ausgeführt werden. Über die erforderlichen Prüfdrücke gibt das AD-Regelwerk der *Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter* [1] Auskunft.

In der überarbeiteten Version des Regelwerks **AD 2000** wurden die bisherigen Prüfdrücke nun erhöht. Und das natürlich unabhängig von der neuen EURO-Währung, wie provokativ in der Überschrift vermutet wird!

Erhöhung der Prüfdrücke um 10%

Mit Einführung des neuen AD 2000-Regelwerks wurde im AD 2000-Merkblatt HP30 (Durchführung von Druckprüfungen, Ausgabe Oktober 2000) der Prüfüberdruck von ur-

sprünglich dem 1,3-fachen des zul. Betriebsüberdrucks um 10 % auf das 1,43-fache erhöht. Das gilt sowohl bei Wasserdruck-, als auch bei Gasdruckprüfungen, wenn letztere in Schutzräumen durchgeführt werden.

Falls Gasdruckprüfungen *nicht* an besonders geschützten Stellen durchführbar sind, bleiben auch weiterhin noch die alten Werte mit dem 1,1-fachen des zulässigen Betriebsüberdrucks maßgebend.

Warum dieser 'krumme' Wert gewählt wurde, wird späteren Generationen von Prüfern wohl kaum noch nachvollziehbar sein. Aber auch andere Stellen des neuen Regelwerks beinhalten noch einige Fragezeichen, wie nachfolgend weiter ausgeführt wird.

Die genannten Prüfdrücke beziehen sich nur auf Betriebstemperaturen bis 50°C. Liegen die Temperaturen höher, müssen u.U. die reduzierten Festigkeitskennwerte des Behälterwerkstoffs berücksichtigt werden. Daraus kann sich ein Prüfdruck ergeben, der **über** dem 1,43-fachen Wert liegt! Zur Ermittlung des Prüfdrucks ist im AD-Merkblatt HP30 im Abschnitt 4.17 eine Formel angegeben, die bei erster Betrachtung recht verwirrend wirkt. Danach errechnet sich der Prüfdruck PT zu

$$PT = 1,25 PS \cdot \frac{R_{T02} / R_{T1,0}}{R_{p02,T} / R_{p1,0,T}}$$

mit PT	= Prüfdruck [bar]
PS	= zul. Betriebsüberdruck bzw. max. zul. Druck [bar]
R _{T02}	= 0,2%-Streckgrenze bei Raumtemperatur [N/mm ²]
R _{p02,T}	= 0,2%-Streckgrenze bei Betriebstemperatur [N/mm ²]
R _{T1,0}	= 1,0%-Streckgrenze bei Raumtemperatur [N/mm ²]
R _{p1,0,T}	= 1,0%-Streckgrenze bei Betriebstemperatur [N/mm ²]

In der 'Kombinationsformel' muss aber nicht, wie bei erster Betrachtung vermutet, ein Quotient aus Festigkeitswerten der 0,2- und 1,0-Streckgrenze eingesetzt werden, sondern es stecken **zwei** Berechnungsmöglichkeiten in dieser Formel, je nach Werkstoffnorm bzw. nachgewiesenen Festigkeitskennwerten für die Streckgrenze (siehe untenstehende Formel).

Nun ist aber der nach einer der beiden Formeln berechnete Wert nicht unbedingt der anzuwendende Prüfdruck! Zu seiner Ermittlung ist jetzt zweigleisig zu fahren: Der Rechenwert ist nur dann als Prüfdruck zu verwenden, wenn er *über* dem 1,43-fachen des maximal zulässigen Drucks (Betriebsüberdrucks) liegt. Falls er *niedriger* ist, wird mit dem 1,43-fachen Druck geprüft.

Verwirrend? Dann sei hier auf das nachfolgende Diagramm verwiesen, in dem die Prüfüberdrücke für Wasser- und Gasdruckprüfungen nach *altem* und *neuem* AD2000-Regelwerk gegenüber gestellt worden sind.

Fragen bleiben offen

Unten rechts im Diagramm gibt es noch ein kleines Fragezeichen. Es betrifft Behälter, die später bei Betriebstempera-

turen über 50 °C betrieben werden sollen, und bei denen die erstmalige Gasdruckprüfungen *nicht* in einem Schutzraum durchgeführt werden kann.

Nach korrekter Anwendung des neuen AD 2000-Regelwerks würde hier ein Prüfdruck mit dem 1,1-fachen des maximal zulässigen Drucks angewendet. Setzt man aber voraus, dass je nach Werkstoff die Festigkeitswerte bei höheren Betriebstemperaturen ganz erheblich unter denen bei Raumtemperatur liegen können, kommen Zweifel auf, ob der Prüfdruck bei einer (bei Raumtemperatur durchgeführten) Prüfung der späteren Belastung des Behälters angemessen ist.

Im Übrigen: Wenn bei der erstmaligen Prüfung an Stelle einer Wasserdruckprüfung eine Gasdruckprüfung eingesetzt werden soll, müssen nach Abschnitt 4.19.3 an dem zu prüfenden Gegenstand **vor** der Druckprüfung zwingend noch *zusätzliche* objektgebundene zerstörungsfreie Prüfungen (z.B. Röntgen-, Ultraschall- oder Farbeindringprüfungen) durchgeführt werden. Hierbei ist zu unterscheiden: Findet die Gasdruckprüfung in einem Schutzraum statt, sind 10 % der Längsnähte zusätzlich zu prüfen.

Bei Gasdruckprüfungen *außerhalb* eines solchen Raums sind 100 % der Längsnähte unter Einschluss aller Stoßnähte und 10 % der Rundnähte zu prüfen.

Vorsicht Falle: Durch Flüssigkeit verschlossene Lecks !!

Bei dem zusätzlichen ZfP-Aufwand spricht alles für eine Wasserdruckprüfung. Die zusätzlichen zerstörungsfreien Prüfungen bei einer Gasdruckprüfung kosten unzweifelhaft mehr Geld.

In einigen Fällen ist aber eine Gasdruckprüfung unumgänglich, z.B. wenn Korrosionsprobleme auftreten könnten oder wenn der Behälter bei seinem späteren Einsatz erhöhten Dichtheitsanforderungen unterliegt.

Es ist bekannt (wird aber leider in der Praxis viel zu wenig beachtet), dass bei einer Wasserdruckprüfung vorhandene Lecks vorübergehend von der Prüfflüssigkeit verstopft werden können. Gemeint sind hier Gaslecks, die kleiner ca. 10⁻³ mbar·l·s⁻¹ sind. Das hat zur Folge, dass diese bei einer nachfolgenden Dichtheitsprüfung nicht mehr erkannt werden. Ein dabei dann als „dicht“ geprüfter Behälter kann nach kurzer Betriebszeit zu unerwünschten Ausfällen führen, wenn sich diese Lecks wieder öffnen [2].

Quellen

- [1] **AD-Merkblätter**
Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter, Herausgeber: Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V. - vd TÜV, Essen; Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag, Köln
- [2] Schröder, G.; Pauly, F.; Payão Filho, J.: **Lecksuche NACH der Wasserdruckprüfung - einer der häufigsten Fehler bei der Dichtheitsprüfung**, DACH Jahrestagung 2000 in Innsbruck; Berichtsband Nr. 73, Teil 1, S. 377 - 382; ISBN 3-931381-32-3

Entweder für 1,0%-Kennwerte:

$$PT = 1,25 PS \cdot \frac{R_{T1,0}}{R_{p1,0,T}}$$

oder

oder

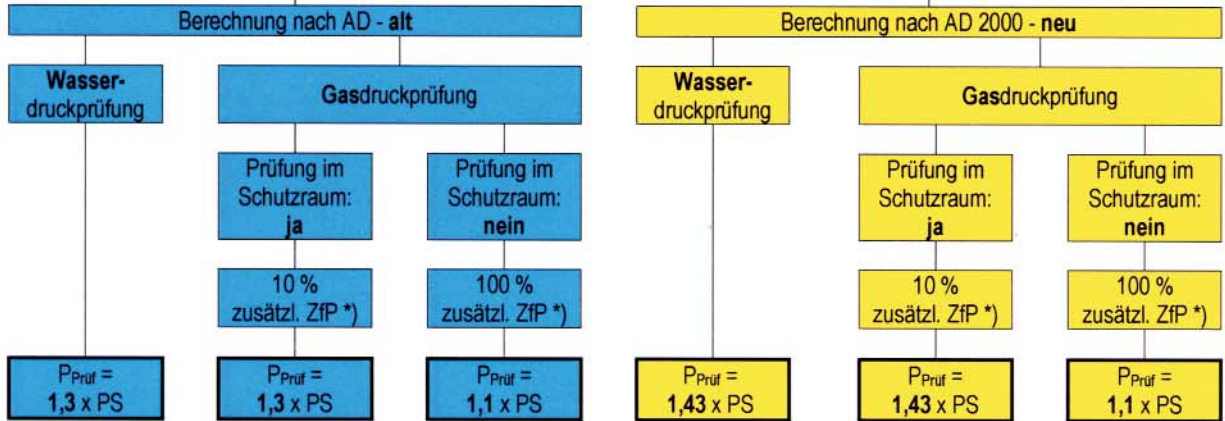
für 0,2%-Kennwerte:

$$PT = 1,25 PS \cdot \frac{R_{T02}}{R_{p02,T}}$$

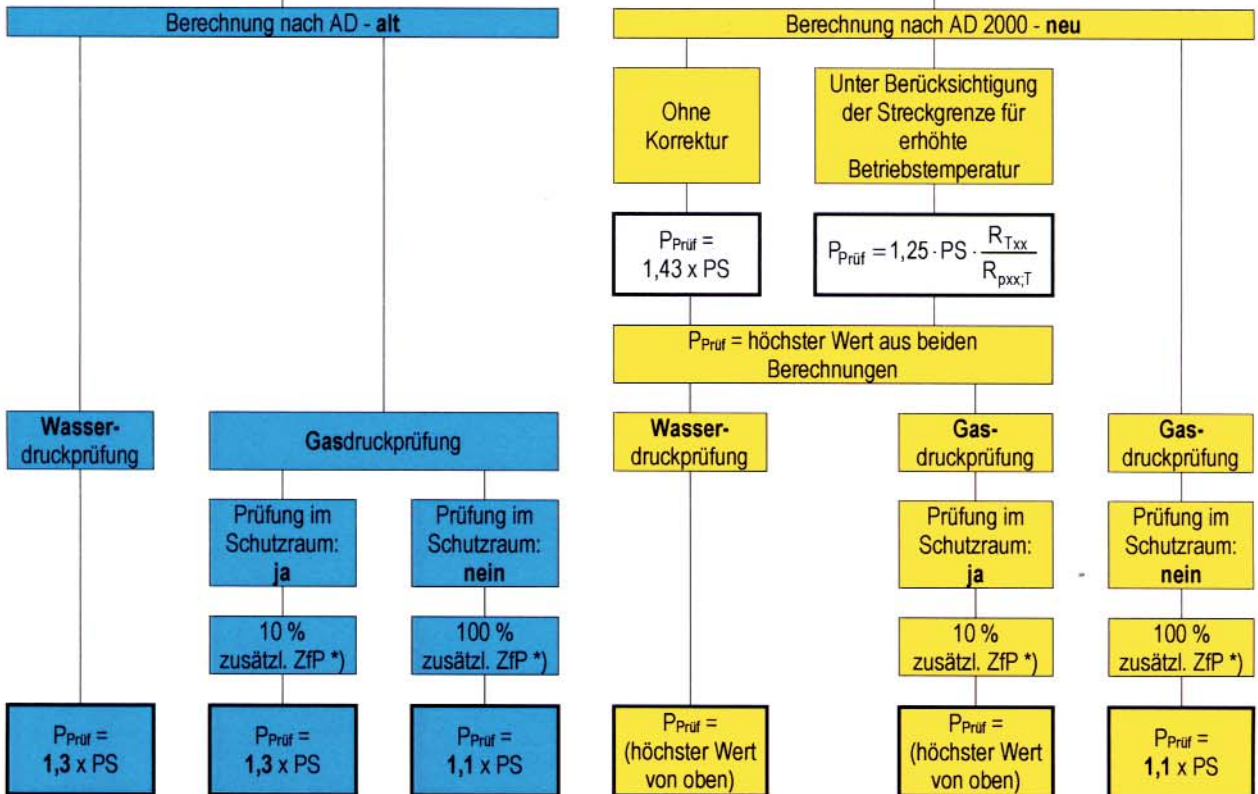
Prüfüberdrücke für Wasser- und Gasdruckprüfungen

unter Berücksichtigung der Berechnung nach **altem** AD-Regelwerk
und **neuem** AD 2000-Regelwerk

Betriebstemperatur ≤ 50 °C



Betriebstemperatur > 50 °C



*) zusätzliche ZfP ist nur vor *erstmaliger* Druckprüfung erforderlich

$P_{Prüf}$ Prüfüberdruck [bar]

PS zul. Betriebsüberdruck [bar]

R_{Txx} 1,0% oder 0,2%-Streckgrenze bei Raumtemperatur [N/mm²]

$R_{pxx,T}$ 1,0% oder 0,2%-Streckgrenze bei Betriebstemperatur [N/mm²]



Korporative Mitglieder**Sonovation B.V.**

Ing. Jan Verkooijen
Krombraak 15
4906 CR Oosterhout
NIEDERLANDEN
Telefon: (0031 162) 425588
Telefax: (0031 162) 424343
E-mail: info@sonovation.com

Ingenieurbüro Henrich

Gernot Henrich
Bessemer Str. 80
44793 Bochum
E-mail: info@hebo.de

FINDEIS Schweißtechnik GmbH

Ferenc Findeis
Plauenerstr. 163-165
13053 Berlin
Telefon: (030) 98 63 91 77
Telefax: (030) 98 63 91 78

Viscom AG

Vertrieb X Ray
Simone de Boes
Carl-Buderus-Str. 9-15
30455 Hannover
Telefon: (0511) 94 99 60
Telefax: (0511) 94 99 69 00
E-mail: info@viscom.de

Schüttguttechnik Freital GmbH

QS, Herr Reimann
Gitterseestr. 19
01705 Freital
Telefon: (0351) 64 87 204
Telefax: (0351) 64 87 299

Schölly Fiberoptic GmbH

Vertrieb, Hubert Hug
Robert-bosch-Str. 1-3
79211 Denzlingen
Telefon: (07666) 908-0
Telefax: (07666) 908-381
E-mail: h.hug@schoelly.de

WERKSTOFFPRÜFUNG**DI FRANK BERG GmbH**

Dipl.-Ing. Frank Berg
Kurzer Morgen 5
58239 Schwerte
Telefon: (02304) 95 22 10
Telefax: (02304) 95 22 12
werkstoffpruefung.berg@t-online.de

Persönliche Mitglieder**Ronald Krull**

DEUTSCHE BAHN AG
DB Systemtechnik TZF 92
DB Systemtechnik
Am Südtor
14774 Brandenburg-Kirchmöser
Telefon: (03381) 81 23 39
Telefax: (03381) 81 23 48
E-mail: Ronald.Krull@bahn.de

Rainer Pohl

Bundesanstalt für Materialforschung
und -prüfung
Labor VIII. 42
Unter den Eichen 87
12205 Berlin
Telefon: (030) 8104-3651
Telefax: (030) 8104-3602
E-mail: rainer.pohl@bam.de

Dipl.-Ing. Kurt Kissling

An der kleinen Hufe 41
63454 Hanau
Telefon: (06181) 258411
Telefax: (06181) 258411

Armin Bolurchi

TU München
Institut für Werkstoffe und Verarbeitung
Forschungsgruppe Schmitt-Thomas
Arcisstr. 21
80333 München
E-mail: bolurchi@format.mwn.de

Prof. Dr. Grum Janez

University of Ljubljana
Faculty of Mechanical Engineering
Askerceva 6
1000 Ljubljana
Telefon: (+386 1) 477 12 03
Telefax: (+386 1) 251 85 67
E-mail: janez.grum@fs.uni-lj.si

Dr. - Ing. Bertram Somieski

FRAUNHOFER Institut
Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP)
Gebäude 37, Universität
66123 Saarbrücken
Telefon: (0681) 93 02 38 72
E-mail: somieski@izfp.fhg.de

Dr. - Ing. Rene Marklein

Universität Kassel
FB 16 - Theor. Elektrotechnik
34109 Kassel
Telefon: (0561) 804 64 26
Telefax: (0561) 804 64 89
E-mail: marklein@uni-kassel.de

Dipl.-Ing. Thomas Heckel

Kissingerplatz 1
13189 Berlin
Telefon: (030) 8104-3641
Telefax: (030) 8104-1845
E-mail: tom.heckel@gmx.de

Birgit Sokolowski

Holderberger Str. 99
47447 Moers
Telefon: (0208) 42 10 30
Telefax: (0208) 42 56 40

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Lars Reeder

Dorfstr. 30
23795 Traventhal
Telefon: (04102) 80 71 23
Telefax: (04102) 80 71 89
E-mail: usreeder@web.de

Dr. rer. nat. Bernd Randolph Müller

Schildhornstr. 94
12163 Berlin
Telefon: (030) 81 04 46 35
Telefax: (030) 81 04 36 07

Dipl.-Ing. (FH) Christian Hartung

Schönblickstraße 33
75331 Engelsbrand
Telefon: (07231) 31 46 84
Telefax: (07231) 35 88 22
E-mail: c.j.hartung@gmx.de

Dipl.-Ing. (FH) Martin Lomp

Wallbergstraße 28
85570 Markt Schwaben
Telefon: (08121) 61480
Telefax: (08121) 61481
E-mail: mail@lomps.de

Dipl.-Ing. Torsten Falk

Mahonienweg 18a
12437 Berlin
Telefon: (030) 92 88 614
Telefax: (030) 96 20 46 80
E-mail: falk.torsten@t-online.de

Carmen Göffel

Waldstr. 9
67098 Bad Dürkheim
Telefon: (03322) 620 424
Telefax: (03322) 988 566

Klaus Rennspies

Doncasters Precision Castings
Bochum GmbH
QM / PP
Bessemer Str. 80
44793 Bochum
E-mail: krennspies@doncasters.com

Arbeitskreise - Termine & Themen

AK Berlin

- 14.01.2003 Dipl.-Ing. Ralf Holstein, Berlin**
Neues von der Ausbildung - vom Prüfer bis zum NDT-Master
- 11.02.2003 Dipl.-Biochem. Barbara Sölter, Berlin**
Strahlenschutzpraxis - Im Labyrinth der Paragraphen?!

AK Dresden

- 23.01.2003 Dipl.-Ing. Bernd Rockstroh, Saarbrücken**
Ultraschallprüfung von Eisenbahnradern
- 27.02.2003 Dr. rer. nat. Thomas Streil, Dresden**
Ortung und Bewertung kontaminierter Zonen mittels kernphysikalischer Messverfahren

AK Düsseldorf

- 16.12.2002 Dr. Friedhelm Schlawne, Duisburg**
Moderne Verfahren zur Qualitätssicherung und Prozesssteuerung in Rohrwerken
- 20.01.2003 Dr.-Ing. Andreas Hecht, Ludwigshafen**
Qualifizierung (Validierung) von ZfP - Reizwort oder Notwendigkeit?
- 17.02.2003 Wilfried Hueck, Marl**
- Entwicklung einer Prüfstrategie - am Beispiel einer Chemieanlage
- Änderungen in der Stufe 3-Ausbildung bei der DGZfP

AK Franken

- 12.12.2002 20jähriges Jubiläum, 100. Sitzung**
Dr. Erich Zabler, Stuttgart
Röntgen-Computertomographie in der industriellen Fertigung (Kfz-Zulieferer)
- Dr. Randolph Hanke, Stefan Kasperl, Fürth**
Aktuelle Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Volumen-Computertomographie

AK Frankfurt

- 29.01.2003 Dipl.-Ing. Uwe Salecker, Frankfurt**
Thermographie zur Detektion von Wassereinschlüssen in Flugzeugstrukturen
- 26.02.2003 Dipl.-Ing. Ralf Holstein, Berlin**
Neues von der Ausbildung - vom Prüfer bis zum NDT-Master

AK Hamburg

- 11.12.2002 Dipl.-Ing. Hans-Joachim Malitte, Berlin**
Dipl.-Biochem. Barbara Sölter, Berlin
Strahlenschutzpraxis - im Labyrinth der Paragraphen?!
- Dr. rer. nat. Rainer Link, Berlin**
Bedrohung aus dem All

AK Hamburg

- 08.01.2003 Dipl.-Ing. W. Sievers, Hambühren**
Aktuelle Wirbelstromanwendungen
- Willi Beushausen, Bochum**
Inspektionsmanagement und Datenerfassung mit ZfP
- 12.02.2003 Dr.-Ing. Anton Erhard, Berlin**
Das TOFD-Verfahren zwischen Radiographie und Ultraschall bei der Schweißnahtprüfung
- Wilfried Hueck, Marl**
DGZfP-Master - nur ein neuer Titel ??? Das neue Konzept zur Stufe 3-Ausbildung

AK Magdeburg

- 18.12.2002 Rundtisch-Gespräche in der Adventszeit**
- 15.01.2003 Dipl.-Ing. Sven Rühle, Magdeburg**
Nicht alltägliche Anwendungen zerstörungsfreier Prüfmethode - Vorführung und Experimente -
- 12.02.2003 Dipl.-Ing. Klaus Matthies, Berlin**
Wenn man sich die Finger verbrennt - Ultraschall-Wanddickenmessung bei hohen Temperaturen

AK Mannheim-Ludwigshafen

- 10.12.2002 Dipl.-Ing. Ulrich Bücher, Hofheim**
Ultraschallprüfungen mit Schwerpunkt Automobil
- 11.02.2003 Gemeinschaftsveranstaltung mit DVS**
Dr.-Ing. Andreas Hecht, Ludwigshafen
ZfP von Schweißnähten - Was ist Stand der Technik und was sagen die Experten? - Stand der Normung
- Dr.-Ing. Wolfram A. Deutsch, Wuppertal**
- Ultraschallprüfung -
- Dr.-Ing. Matthias Purschke, Ahrensburg**
- Röntgenprüfung
- Dipl.-Phys. Martin Junger, Frankenthal**
- Wirbelstromprüfung

AK München

- 12.12.2002 Dr.-Ing. Matthias Purschke, Ahrensburg**
Neue Entwicklungen in der Durchstrahlungstechnik
- 13.03.2003 Prof. Volker Deutsch, Wuppertal**
Ultraschallprüfung von Punktschweißverbindungen

AK Saarbrücken

- 12.12.2002 Mark Letz, Nürnberg**
Wenn es eng wird: Molchprüfung in Rohrleitungen ab 3 Zoll
- 19.12.2002 Exkursion**
Dr. Andreas Kleine, Saarbrücken
Vorstellung der Hallberg Guss GmbH
- 16.01.2003 Friedrich Husmeier, Meschede**
ZfP an Aluminium- und Magnesium-Gusswerkstoffen

AK Siegen

- 28.01.2003 Dipl.-Ing. Wolfgang Haase, Alzenau**
Inline-Produktionskontrolle für längsnahtgeschweißte HFI-Rohre und Erfahrungen bei der Ferndiagnose
- 25.02.2003 Dipl.-Ing. Thomas Kersting, Mülheim/Ruhr**
Neue Ultraschallprüfanlage zur Prüfung von UP-längsnahtgeschweißter Großrohre bei Europipe

AK Stuttgart

- 09.12.2002 Dr. S. Frank, Hürth**
Mobile Härteprüfung schnell und wirtschaftlich am Beispiel der UCI-, Rückprall- und TIV-Verfahren
Sitzungsleitung: E. Jensen

AK Thüringen

- 12.12.2002 Christian Segebade, Berlin**
Dipl.-Inf. Hannelore Wessel, Berlin
Damaszener Schwert - ein zerstörungsfreier Wechselgesang

AK Zwickau-Chemnitz

- 21.01.2003 Dipl.-Ing. (FH) Hans-Joachim Warm, Schönow**
Innovative optische Härteprüfung
- Dipl.-Ing. W. Meyer, Hamburg**
Anwendungen der Durchstrahlungsprüfung in der Automobilindustrie

Die DGZfP gratuliert allen Jubilaren ganz herzlich!

40 Jahre

22.01.63 Dr.rer.nat. Gerd-Rüdiger Tillack
Ortlerweg 34, 12207 Berlin
Telefon: (030) 8104-3659

50 Jahre

22.12.52 Dipl.-Ing. (FH) Friedrich Regler
Am Grat 18, 85139 Wettstetten
Telefon: (0841) 3 96 07

25.12.52 Klaus Michael Terhardt
Römerstraße 333, 47178 Duisburg
Telefon: (0208) 833-4376

18.01.53 Dr.-Ing. Christian Bierögel
Breiter Weg 11, 06231 Bad Dürrenberg
Telefon: (03461) 46-2767

03.02.53 Dr.-Ing. Fritz Rakoski
Hohengartenstr. 44, 57074 Siegen
Telefon: (02304) 79 123

05.02.53 Günter Jakert
Schnittstraße 26, 44653 Herne
Telefon: (02323) 92 65-142

60 Jahre

02.02.43 Dipl.-Ing. (FH) Joachim Sell
E.P.A. Euro Physical Acoustics S.A. Deutschland
Lindenbühl 55, 88364 Wolfegg
Telefon: (07527) 23 12

10.02.43 Ing. Jürgen Werner
Waldhäuser 26B
01737 Kurort Hartha
Telefon: (0351) 461 49 19

65 Jahre

15.12.37 Ing. J.A. de Raad
Andoorn 9, 3068 MA Rotterdam
NIEDERLANDE
Tel.: (0031 10) 415 02 00

01.01.38 Dipl.-Ing. Wolfgang Bock
Bertholdstr. 1, 14167 Berlin
Telefon: (030) 817 30 65

07.01.38 Obering. Werner K. Kern
Schradenbergstr. 19, 73457 Essingen
Telefon: (07365) 51 80

14.01.38 Dipl.-Ing. Stefan Müller
Herweghstr. 36, 76187 Karlsruhe
Telefon: (0721) 56 74 39

06.02.38 Dr.-Ing. Winfried Görlich
Mariannenweg 1-3, 61348 Bad Homburg
Telefon: (06196) 94 89 43

09.02.38 Hans Wolfgang Berg
Hausackerweg 12, 69118 Heidelberg
Telefon: (06196) 18 39 76

70 Jahre und älter

27.01.33 Ing. Kurt Hannemann
Buchholzberg 94, 29229 Celle
P:(05141) 5 26 76
F:(05141) 5 26 76

18.01.28 Walter Seefing
Timmersloherstr. 78, 28215 Bremen
Telefon: (0421) 35 48 11

Geplante Sitzungen der DGZfP-Fach- und Unterausschüsse

Datum	Ausschuß	Ort
02.12.2002	UA Computertomographie/UA Bildverarbeitung	Yxlon, Hamburg
03.12.2002	FA Historische Kommission	Deutsches Röntgenmuseum, Lennep
03.12.2002	FA Durchstrahlungsprüfung	Yxlon, Hamburg
28.01.2003	FA Bahn	DGZfP, Berlin
05.03.2003	UA Magnetpulverprüfung	DaimlerChrysler, Stuttgart
12.03.2003	FA Dichtheitsprüfung/UA LT	DGZfP, Dortmund
01.10.2003	FA ST	DGZfP, Dortmund

Datum/Ort	Veranstaltung	Veranstalter
2003		
0.-06.02.2003 Essen/Deutschland	Messtechnik in Essen	messe essen www.messweb.de
<ul style="list-style-type: none"> • März 2003 • Berlin/Deutschland 	14. Kolloquium Schallemission Statusberichte zur Entwicklung und Anwendung der Schallemissionsanalyse	DGZfP
01.-06.03.2003 San Diego/USA	SPIE Conference Micro and Nano NDE	SPIE www.cmd.udayton.edu
02.-06.03.2003 San Diego/USA	SPIE's Smart NDE and Health Monitoring of Structural and Biological Systems (nd03)	http://spie.org/conferences/ calls/03/ss/Conferences.html
02.-06.03.2003 San Diego/USA	Nondestructive Detection and Measurement for Homeland Security (nd04)	http://ndeea.jpl.nasa.gov
<ul style="list-style-type: none"> • 04.-07.03.2003 • Dortmund/Deutschland 	Wanddickenmessung mit Ultraschall Fortbildungsseminar	DGZfP
09.-13.03.2003 Orlando/USA	ASNT Spring Conference and 12th Annual Research Symposium	ASNT www.asnt.org
<ul style="list-style-type: none"> • 11.-12.03.2003 • Dortmund/Deutschland 	Dichtheitsprüfung und Lecksuche 3. Fachseminar	DGZfP
24.-26.03.2003 Saarbrücken/Deutschland	International Symposium on Acoustical Imaging AI27	www.izfp.fhg.de
02.-04.04.2003	10th Italian Conference on NDT	AIPND www.aipnd.it
07.-11.04.2003 Eger/Ungarn	Jahrestagung der Ungarischen ZfP-Gesellschaft	MAROVISZ
08.-10.04.2003 London/Großbritannien	Materials Testing 2003 The international exhibition for all concerned with NDT, testing for quality, materials testing condition monitoring and diagnostic engineering	BINDT www.bindt.org
21.-25.04.2003 Orlando/USA	Thermosense 2003	SPIE www.thermosense.org
13.-15.05.2003 Nürnberg/Deutschland	Sensor 2003 11. Internationale Messe mit Kongress	AMA Service GmbH www.sensorfairs.de
<ul style="list-style-type: none"> • 26.-28.05.2003 • Mainz/Deutschland 	DGZfP-Jahrestagung 2003 ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung	DGZfP www.dgzfp.de/tagungen/ jahrestagung/Mainz/
26.-28.05.2003 Thessaloniki/Griechenland	Emerging Technologies in NDT 3rd International Conference	NDT&E www.etch-ndt.eu.org/
02.-06.06.2003 Rio de Janeiro/Brasilien	PANNDT 3rd Pan-American Conference on NDT	Pan-American Committee for NDT www.abende.org.br/eventos/panndt
12.-13.06.2003 Braunschweig/Deutschland	21. GESA-Symposium Mess- und Automatisierungstechnik	VDI www.vdi.de
16.-21.06.2003 Düsseldorf/Deutschland	GIFA - METEC - THERMPROCESS - NEWCAST	Messe Düsseldorf www.messe-duesseldorf.de
<ul style="list-style-type: none"> • 23.-25.06.2003 • Berlin/Deutschland 	International Symposium on Computed Tomography and Image Processing	DGZfP www.ct-ip.info

Datum/Ort	Veranstaltung	Veranstalter
02.-04.07.2003 Wien/Österreich	14. Symposium Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde	DGM www.dgm.de/verbund/
07.-10.07.2003 Brescia/Italien	ICBM - 4th International Conference on Barkhausen Noise and Micromagnetic Testing	ICBM
20.-24.07.2003 Cleveland/USA	PVP 2003 ASME Pressure Vessel and Piping Conference	ASME - Kontakt für Deutschland: hans.kockelmann@mpa-uni-stuttgart.de
• 25.09.2003 • Stuttgart/Deutschland	Thermographie-Kolloquium	IKP/DGZfP
07.-10.09.2003 Paris/Frankreich	5th World Congress on Ultrasonics	WCU www.sfa.asso.fr/wcu2003/
• 16.-19.09.2003 • Berlin Deutschland	International Symposium (NDT-CE) Non-Destructive Testing in Civil Engineering	DGZfP/BAM www.ndt-ce2003.de
17.-19.09.2003 Berlin/Deutschland	Große Schweißtechnische Tagung 2003	DVS www.dvs-ev.de/aktuell
23.-25.09.2003 Wiesbaden/Deutschland	MeasComp Internationale Messe für Messtechnik	Network-Ose www.messcomp.messweb.de
28.-30.09.2003 Brijuni/Kroatien	Matest 2003 International NDT Conference	CrSNDT www.fsb.hr/crsndt
• 06.-08.10.2003 • Prag/Tschechien	NDT in Progress 2nd Meeting of NDT-Experts	DGZfP/CNDT www.cndt.cz/english/
13.-16.10.2003 Pittsburgh/USA	ASNT Fall Conference and Quality Testing Show	ASNT www.asnt.org
15.-17.10.2003 Chania/Griechenland	Non-Destructive Testing in Antiquity and Nowadays 3rd International Conference on NDT	HSNT www.hsnt.gr/conference/home.htm
03.-07.11.2003 Jeju/Korea	APCNDT 2003 11th Asia-Pacific Conference on NDT	Koreanische ZfP-Gesellschaft www.apcndt2003.org
09.-12.11.2003 Neustadt/Deutschland	Tomographie und Inversion Workshop	DGG/DGZfP

2004

• 17.-19.05.2004 • Salzburg/Österreich	DACH-Jahrestagung 2004 ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung	ÖGfZP/DGZfP/SGZP
• 30.08.-03.09.2004 • Montreal/Kanada	16. WCNDT	CSNDT www.wcndt2004.com
• 15.-17.09.2004 • Berlin/Deutschland	EWGAE-26	DGZfP

2006

• 25.-29.09.2006 • Berlin/Germany	9. ECNDT	DGZfP www.ecndt2006.info
--------------------------------------	----------	-----------------------------

Anzeige DIFU

Die ZfP-Zeitung ist Ihr idealer Werbeträger!

- Mit einer Auflage von fast 4.000 Exemplaren erreicht die ZfP-Zeitung die ZfP-Firmen und ZfP-Experten in fast allen europäischen und in den wichtigen Ländern in Übersee.
- Variable Abmessungen der Anzeigen sind möglich.
- Auf Wunsch stellen wir nach Ihren Angaben Druckvorlagen her.
- Sonderkonditionen bei mehr als fünfmaliger Schaltung sind möglich.

Anzeigenpreise und weitere Mediadata finden Sie unter: www.dgzfp.de/zfp_zei_art.html



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. Jörg Völker (V.i.S.P.)

Siemens AG
G31 Ref.KI
Huttenstraße 12, 10553 Berlin
Tel.: (030) 34 61-25 50, e-mail: vo@dgzfp.de

Dr. M. Gribi, SGZP (V.i.S.P.)

Kernkraftwerk Beznau
Ressort KBM-Q
Tel.: 0041562667640
Fax: 0041562667701, e-Mail: gbm@nok.ch

Dipl.-Ing. A. Salcher (V.i.S.P.)

Krugerstraße 16, A-1015 Wien
Telefon: (00431) 51407-0
Fax: (00431) 51407-240, e-mail: scd@tuev.or.at

Komm.Rat Ing. G. Aufricht, ÖGfZP
Krugerstraße 16, A-1015 Wien
Telefon: (00431) 798661133
Fax: (00431) 798661131, e-mail: mittli@mittli.at

Dr. rer.nat. R. Link, DGZfP
Max-Planck-Straße 6, D-12489 Berlin
Telefon: (+4930) 67807-100
Fax: (+4930) 67807-109, e-mail: lk@dgzfp.de

Dipl.-Journ. H. Rienecker, DGZfP
Max-Planck-Straße 6, D-12489 Berlin
Tel.: (+4930) 67807-103
Fax: (+4930) 67807-109, 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 Gegendarstellungen im Sinne des Presserechts.

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

Die DGZfP im Internet: www.dgzfp.de

ISSN 1616-069X

Redaktionsschluss

Die nächste Ausgabe der ZfP-Zeitung erscheint im Februar 2003.

(unter Vorbehalt)

Redaktionsschluss ist der 10. Januar 2003.